This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Ducretet, E., and Lejeune, L., firm, Paris.

CATALOGUE

DES

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

DE

49502

E. DUCRETET & L. LÉJEUNE E. C. P.

FOURNISSEURS DES MINISTÈRES

de l'Instruction Publique, de la Guerre, de la Marine, etc.

RÉCOMPENSES AUX EXPOSITIONS

PARIS, Exp. Univers. *Méd. d'Or* .	1878	AMSTERDAM, *Dipl. d'Honneur* .	1883
SYDNEY, *Grand Prix spécial* . .	1879	ANVERS, *Dipl. d'Honneur.* . . .	1885
BRUXELLES, *Diplôme d'honneur.*	1880	MELBOURNE, *Dipl. Mérite 1er Ord.*	1888
MELBOURNE, *Méd. d'Or, 1er Ordre*	1881	PARIS, Universelle, GRAND PRIX. .	1889
PARIS, Électricité, *Méd. d'Or* . .	1881	MOSCOU, *Hors Concours*	1891
Société d'Encouragem^t, *Méd. d'Or*	1890	CHICAGO —	1893

Officier d'Académie. — Officier de la Couronne de Roumanie

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

PREMIÈRE ET DEUXIÈME PARTIE

PHYSIQUE GÉNÉRALE

RUE CLAUDE BERNARD, 75 — PARIS

1893 *C*

Digitized by Google

AVANT-PROPOS

Voici la première et la deuxième partie de la 4e édition de notre **Catalogue d'Instruments pour les Sciences**.

Cette édition est de beaucoup supérieure, par l'étendue, à la 3e parue en 1879, elle se recommande surtout par un certain nombre **d'appareils nouveaux** que les **Professeurs** ont accueillis avec faveur. Pour la classification, nous avons suivi l'ordre des **traités de physique** les plus autorisés. **Une table des matières** facilite les recherches.

Nous publions sur certains instruments des **notices illustrées**.

Ces première et deuxième parties, réunies à la troisième, parue en 1892 (**Électricité**), forment un **Catalogue complet** pour l'Enseignement scientifique conforme aux **Programmes universitaires**.

Des listes spéciales ont été extraites de ce Catalogue sous forme de fascicules indépendants : **Mesures électriques, Mines, etc., etc.**

Notre petit catalogue (bleu) comprend **une liste complète** du matériel nécessaire à **l'Enseignement secondaire** et **primaire**.

Tous les instruments que nous livrons sont d'une **construction très soignée, seule condition assurant leur bon fonctionnement et la durée des collections.** Nos ateliers avec leur outillage et leurs laboratoires d'études et d'essais, nous permettent de répondre aux commandes les plus importantes. Nous avons toujours un grand nombre d'instruments en avance dans nos magasins.

Les **hautes distinctions** obtenues attestent que nous n'avons rien négligé pour mériter la confiance des **Professeurs** qui, depuis 25 ans, sont restés fidèles à notre maison.

E. DUCRETET & L. LEJEUNE ING^rs E. C. P

AVIS.— *Les frais de port et d'emballage sont à la charge des acheteurs et les marchandises voyagent à leurs risques et périls.* Avec les commandes, désigner le catalogue, indiquer sa date et les N^os de référence.

Pour les erreurs et omissions, consulter l'**Errata.**

Ce Catalogue annule les précédents.

Digitized by Google

CATALOGUE
DES
INSTRUMENTS DE PRÉCISION
DE
E. DUCRETET & L. LEJEUNE
PARIS

PREMIÈRE PARTIE
PHYSIQUE GÉNÉRALE — CHALEUR — MÉTÉOROLOGIE

PHYSIQUE GÉNÉRALE

GÉNÉRALITÉS SUR LES FORCES

Mesure des forces. — Dynamomètres.

1. **Peson à ressort** à boudin, cylindrique . . . . . 10 »
2. » d'acier cintré, avec cadran et index mobile indiquant les **efforts de traction**. . . . . 10 »
3. **Dynamomètre** à lames d'acier, de Poncelet, pour la mesure des efforts de traction . . . . . 60 »
4. **Dynamomètre de Regnier** pour mesurer les efforts de traction et de compression . . . . . 200 »
5. **Dynamomètre** pour mesurer les efforts de traction et de pression ;

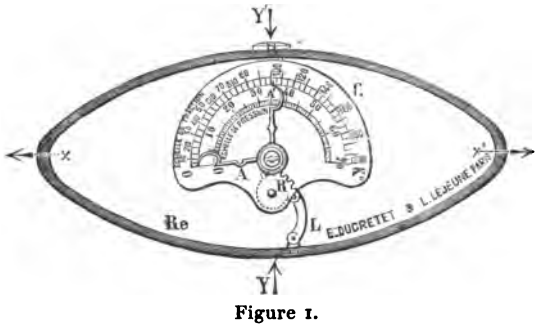

Figure 1.

ceux de traction pouvant atteindre en XX', 180 à 200 kilogr. **Aiguille à maxima,** ressort en acier trempé. Ce modèle (fig. 1) sert également aux applications médicales . . . . . 35 »

Digitized by Google

5 *bis*. Addition de crochets pour les efforts en XX' de traction 15 »

6. **Dynamomètre de traction** pour les essais de la résistance des fils métalliques, câbles, cordes, papiers, tissus, etc., etc.
de 0 à 100 kilogr. . . . . 155 »
» 100 à 300 » . . . . . 275 »
» 300 à 600 » . . . . . 450 »

7. **Dynamomètre sérimètre** pour l'essai de la résistance des fils de soie, coton, etc. . . . . 125 »

8. **Frein dynamométrique** de Prony, servant à l'évaluation du travail des machines. Modèles de démonstration tout en bois ou avec monture en métal . . . . . 35 — 160 »

9. **Indicateur dynamomètre de Watt ;** modèle industriel, perfectionné (Fig. 2). Cet appareil sert à enregistrer graphiquement la

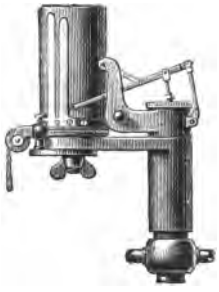

Figure 2.

pression de la vapeur dans le cylindre de la machine pour chaque point de la course du piston ou chaque position de la manivelle. Cet appareil permet **l'évaluation du travail** des machines à vapeur. Complet ; avec trois ressorts de différentes forces. En boîte . . . . . 300 »

(Voir au N° 158, *Planimètres Amsler*).

10. **Compte-tours** à roues différentielles ; débrayage . . . 30 »

11. **Compteur de tours,** pour **rotation continue ;** modèle simple, à cadrans . . . . . 30 »

12. **Compteur de tours** pour rotation continue, dit **vélocimètre,** modèle à 5 chiffres. Avec écrin . . . . . 65 »

13. **Compteur de tours** à marche **alternative ;** à 5 chiffres ; petit et grand modèle. . . . . 40 — 80 »

(Ces compteurs de tours servent à mesurer la vitesse de rotation des machines et des dynamos).

Composition des forces. — Levier.

14. Appareil démontrant la composition des **forces parallèles** 110 »

15. Appareil démontrant la **résultante de deux forces** . . 40 »

16. Appareil pour démontrer la loi du **parallélogramme** des forces . . . . . 60 »

Digitized by Google

17. Appareil pour démontrer les **propriétés du levier**. . . 110 »
18. » pour montrer l'action de plusieurs **leviers combinés** 110 »
19. » de **S'Gravesande ; levier suspendu** par ses deux extrémités à deux cordes passant sur des poulies et supportant des poids variables, se faisant équilibre, suivant la position du poids mobile sur le levier. Cet appareil démontre que lorsque deux forces appliquées sur un levier sont à des distances inégales d'une résistance, d'un fardeau, chacune d'elles en supporte une quantité inversement proportionnelle à la longueur du bras du levier. . . . . 110 »
20. **Poulies à gorges** concentriques dont les diamètres sont entre eux dans un rapport connu. Chaque gorge reçoit une corde et un poids ; ces poids se font équilibre s'ils sont dans un rapport inverse à celui des diamètres des gorges . . . . . 40 »
21. **Poulies à gorges** excentriques, même démonstration. . 60 »
22. Appareil réunissant les différentes **sortes de poulies, simples et mouflées**. Modèle en bois . . . . . 55 »
23. Appareil pour la démonstration de l'effet des **roues dentées**. Comme les poulies, les roues dentées ne sont qu'une application du levier ; par suite, cet appareil démontre que la puissance et la résistance sont entre elles comme le produit des diamètres des pignons est à celui des diamètres des roues. . . . . 90 »
24. Appareil pour démontrer les propriétés **du coin** ; modèle simple en bois . . . . . 50 »
25. Appareil plus complet ; la planchette mobile est remplacée par un parallélogramme articulé. Le **coin** est terminé à sa base et au sommet par une tige métallique reposant sur une poulie. L'appareil comprend deux **coins** en métal, de même longueur, mais ayant une base égale à 1/5 de la longueur, pour l'un, et à 1/10 pour l'autre . . . . . 150 »
26. Appareil pour démontrer le principe de la construction de la **vis**. Prix . . . . . 6 »

Balances de démonstration et du commerce. — Poids.

27. **Fléau** à bras de longueur variable avec couteau mobile ; démonstration de la **construction de la balance** . . . . . 60 »
28. Modèle simple . . . . . 25 »
29. **Balance de Roberval** ; modèle de démonstration, tous les organes sont visibles . . . . . 30 »
30. **Balance-bascule de Quintez** ; modèle de démonstration (fig. 3). Tous les organes sont visibles et démontables . . . . 70 »
31. **Pesons** et **dynamomètres** aux N^os^ 1 et suivants . . .
32. **Pèse-lettres**, genre balance Roberval, à jour. Pesant 100 grammes. Prix . . . . . 10 »
33. **Pèse-lettres**, genre romaine, à jour. Pesant 100 grammes 12 »

Digitized by Google

34. **Balance romaine** à levier, double crochet ; ayant une portée de 100 kilog . . . . . 30 »
35. **Balance de Roberval,** sur socle en fonte ; ayant une portée de 1, 2, 5, 10, 20 kilogr. . . . . 11 — 15 — 20 — 25 — 30 »
36. **Balance-bascule** de Quintez, décimale ; ayant une portée de 100 ou de 150 kilogr. Tablier en chêne . . . . . 60 — 75 »

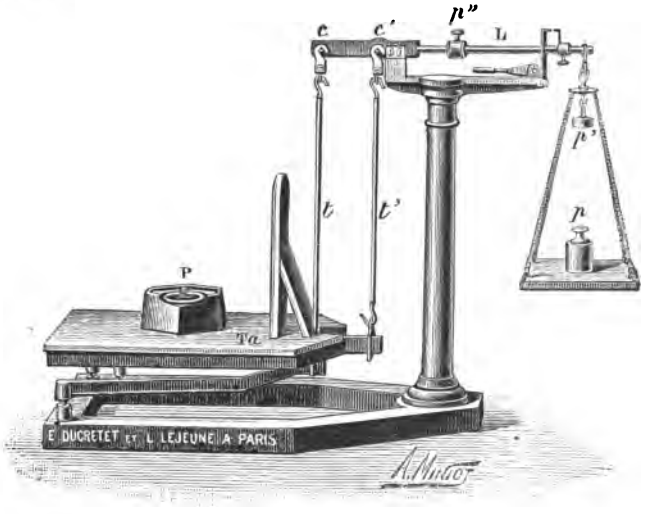

Figure 3.

37. Balances **"trébuchets"** ordinaires. Colonne à pédale sur socle en noyer verni, à tiroir ; étriers rigides, plateaux mobiles. Sensibles à 5 centigr. Avec poids et division du gramme pesant 30, 50, 100, 200 grammes . . . . . 15 — 18 — 23 — 27 »
38. Les mêmes, sensibles au centigramme . . 25 — 30 — 35 — 40 »
39. **Balances ordinaires** à colonne en laiton poli ; fléau en laiton poli. Chape, étriers.

Force en kilogrammes	2	5	10	15	20
Hauteur des colonnes en centimètr.	50	60	70	80	90
Prix en francs	45 »	50 »	60 »	80 »	115 »

40. **Poids du commerce**, en laiton fourré de plomb ; dans une boîte en noyer verni avec couvercle. Avec division du gramme, en laiton. *(Prix impôt compris).*

Série, en totalité, en grammes, de.	30	50	100	200	1000	2000	5000
Francs	3 »	3 50	4 50	6 »	12 »	20 »	35 »

Digitized by Google

41. **Poids du commerce** en fonte de fer *(Impôt compris)*.

Poids en grammes et kilogrammes .	50	100	200	500	1	2	5	10	20
Francs	0 20	0 25	0 35	0 55	1 »	1 25	2 50	4 75	7 »

42. Subdivision du gramme, en boîte carton. **En laiton** . . 0 75

Balances de précision. — Poids.

43. **Balances de laboratoire**, "trébuchets pour analyses". Cage en noyer avec vis calantes. Arrêt des plateaux. Étriers. **Avec série de poids** et division du gramme en maillechort :

Pour peser 50 grammes, sensible au 1/2 milligr. . . . 110 »
» 100 » » au milligramme . . . 135 »

(Il y a augmentation de cinq francs pour les cages en acajou)

44. **Balances d'analyses**, de précision. (Fig. 4). Cage en acajou ; règle avec cavaliers en aluminium ; 3 plans d'agate, étriers en nickel.

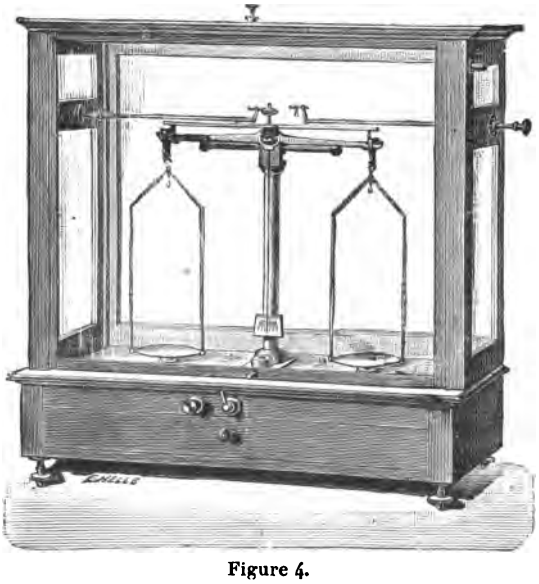

Figure 4.

Niveau, vis calantes. Arrêt des plateaux. **Sans poids** (N° 51).

Pour peser 100 grammes, sensible à 0,2 de milligramme . 250 »
» 250 » » à 0,2 » . 315 »
» 500 » » à 0,5 » . 380 »
» 1000 » » à 1 milligramme . . 500 »

Si les trois couteaux en acier sont remplacés par des couteaux en agate, il faut, en plus . . . . . 35 »

Digitized by Google

45. **Loupe articulée** pour lire les déviations de l'aiguille de la balance. Prix . . . . . 15 »

46. **Balance de grande précision**, à fléau court, à oscillations rapides (Fig. 5). Cage en acajou. Règle avec cavaliers. Trois plans en agate. Étriers à doubles plateaux mobiles. Niveau et vis calantes. **Sans poids.**

Pour peser 200 grammes, sensible à 0,1 de milligramme . 450 »
» 500 » » à 0,1 » 625 »

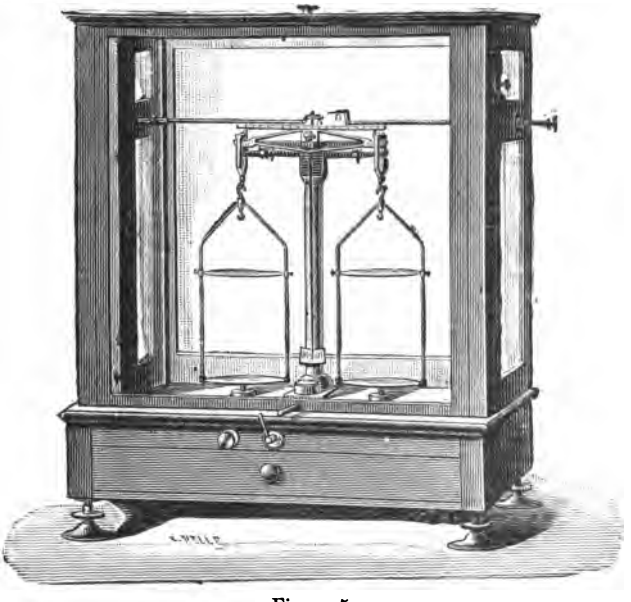

Figure 5.

Plus-value pour les trois couteaux en agate remplaçant ceux en acier . . . . . 42 »

47. Grande **balance de laboratoire**, sous double cage en noyer. Étriers et plateaux en laiton. Vis calantes et niveau. Pour peser 3 kilogr., sensible à 10 milligr. Sans poids . . . . . 600 »

48. **Poids** pour trébuchets d'analyses. En boîte à couvercle, avec pince. Division du gramme. (*Voir N^os^ 49 et 50*) . . . . . » »

49. **Division** du gramme, seule ; en **maillechort, aluminium, ou en platine** . . . . . 15 — 20 — 25 »

50. Série de **50, 100, 200** grammes en totalité ; avec division du gramme en maillechort . . . . . 25 — 28 — 34 »

51. **Poids** pour balances de précision. Division du gramme en platine. Boîte à couvercle, pince et glace. Série de **50, 100, 200, 250, 500, 1000** grammes en totalité ; 31 — 36 — 42 — 44 — 50 — 70 »

(Balances hydrostatiques aux N^os^ 234 et suivants).

Digitized by Google

PESANTEUR

Direction. — Centre de gravité. — Équilibre.

52. **Fil à plomb**, avec pointe d'acier . . . . . 4 »
53. Appareil montrant que le fil à plomb est perpendiculaire à la surface d'un liquide en équilibre . . . . . 12 »
54. **Niveau de maçon** . . . . . 6 »
55. Cylindre remontant un **plan incliné** . . . . . 12 »
56. **Double cône**, même expérience . . . . . 15 »
57. **Culbuteur chinois**. . . . . 8 »
58. **Triangle** sur pied à pivot pour la recherche du **centre de gravité**, l'équilibre stable, instable et indifférent . . . . . 15 »
58 *bis*. Modèle simple, sans pied . . . . . 8 »
59. Cône en bois pour **l'équilibre** . . . . . 3 »
60. **Cylindres obliques** (deux), montrant l'influence du centre de gravité sur la stabilité, les deux . . . . . 6 »
61. **Equilibriste** . . . . . 6 »

Chute des corps.

62. **Tube de Newton**, pour la chute des corps dans le vide. Tube en cristal de 120, 150, 200 centim. de longueur . 30 — 35 — 50 »
63. Tube de Newton, **avec déclic intérieur** permettant, de l'extérieur, à volonté, la chute des corps placés à l'intérieur du tube. L'expérience peut être ainsi suivie des yeux. Le tube en cristal ayant 200 centimètres de longueur. . . . . 120 »
64. **Marteau d'eau**, chute de l'eau dans le vide . . . . . 5 »
65. Marteaux d'eau divers (voir à la table des matières) . . » »
66. Appareil pour démontrer les propriétés du **plan incliné**; arc de cercle divisé donnant l'angle, règles divisées horizontales et verticales donnant la hauteur du plan incliné. Le chariot mobile glisse sur un plan en glace. . . . . 140 »
67. **Plan incliné** de Galilée, lois de la chute des corps. . . 60 »
68. **Plan incliné de M. Stévart** (Fig. 6) pour vérifier les lois de la chute des corps. Le mobile V est en **forme de tore**. Une horloge servant d'enregistreur permet, par un système d'électro-aimants et de contacts électriques de connaître : le moment du départ du tore V, l'instant de la fin de la descente et du mouvement accéléré, le commencement du mouvement uniforme, la fin de l'expérience.

L'appareil complet comprend :

Le plan incliné seul. . . . . 325 »
L'horloge enregistreur. . . . . 235 »
Le commutateur . . . . . 15 »

(Nous avons construit cet appareil sur les indications de l'auteur).

Digitized by Google

69. Appareil démontrant que dans la **chute des corps,** le diamètre vertical et les cordes d'un cercle sont parcourus dans le même temps . . . . . 110 »

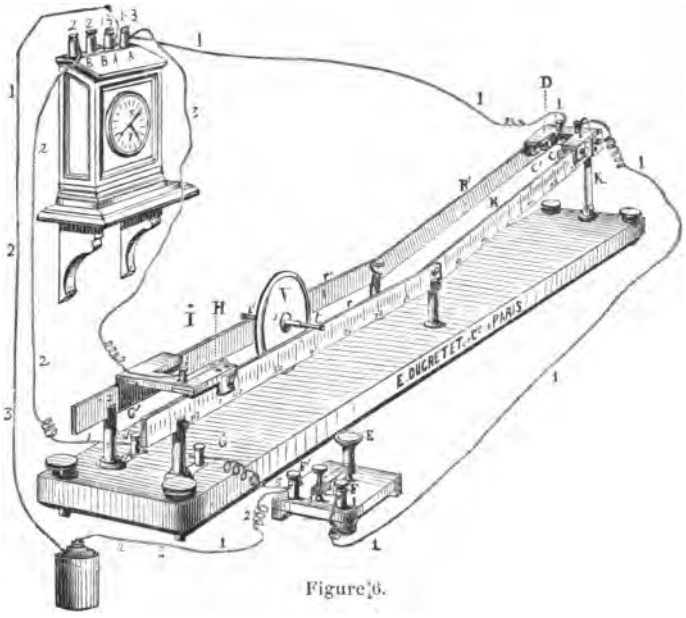

Figure 6.

70. **Machine d'Atwood,** pour vérifier les lois de la chute des corps, modèle simplifié par M. **Mascart.** La grande colonne est supprimée. Le support S, à vis calantes, se fixe directement au mur. Longue règle en bois dur, divisée. **Roue en aluminium** sous cage de verre, détente à main. La valeur des masses M M' (Fig. 7) a été déterminée de telle sorte que l'espace parcouru pendant la première seconde de la chute = 10 centim. ($\frac{g'}{2}=\frac{0^m2}{2}=1$ décim.)
Sans le métronome N° 71. *(Ce modèle est classique)*. . 180 »

71. **Métronome** pour la mesure du temps . . . . . 12 »

72. **Pendule à secondes**, échappement visible ; servant de compte-secondes. **Contacts électriques** aux secondes et à la minute. (N° 200). . . . . 150 »

73. **Machine d'Atwood**, même disposition que le N° ci-dessus (70) mais avec 4 roues en aluminium recevant la grande roue R O **(frottement de roulement).** Détente électrique . . . 400 »

74. **Métronome** à **contact électrique,** agissant sur la détente électrique de la machine d'Atwood N° 73 . . . . . 50 »

(Le pendule à secondes N° 72 peut être employé).

Digitized by Google

75. **Machine d'Atwood**, modèle très simple se fixant directement au mur. Règle divisée en bois dur. **Roue** en aluminium. Sans le métronome N° 71 . . . . . 100 »

(N.-B. Nos modèles de machines d'Atwood sont très répandus dans l'Enseignement).

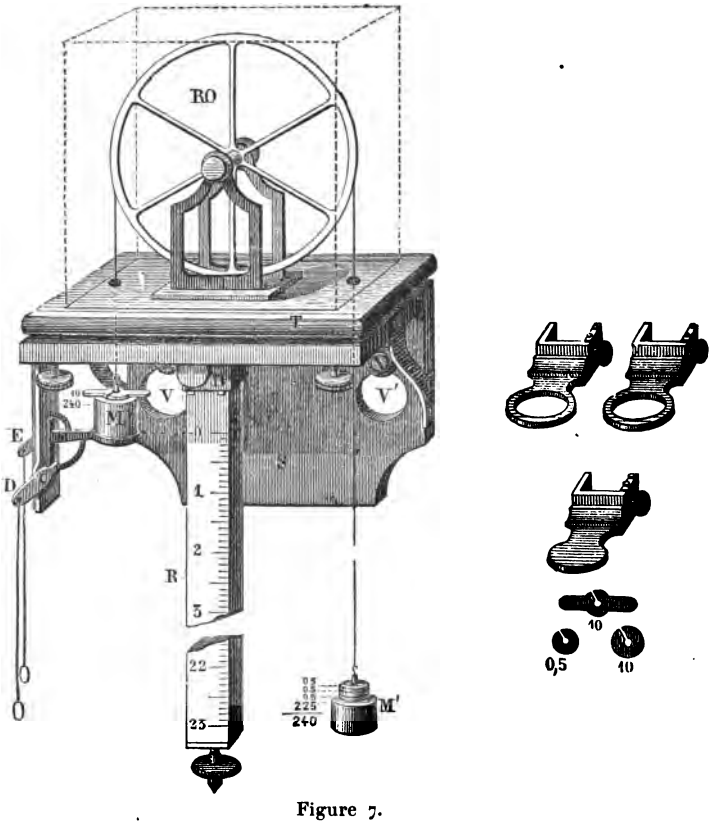

Figure 7.

76. **Machine de Morin**, à indications graphiques continues ; le poids (Fig. 8) tombe en chute libre devant un cylindre vertical recouvert d'une feuille de papier quadrillé N° 77 ; ce poids reçoit un crayon traceur qui appuie sur le papier. Si le cylindre est immobilé, le crayon trace une droite en tombant. Si on donne au cylindre **un mouvement uniforme**, **une courbe** sera tracée ; elle permet de vérifier la loi de la chute des corps avec une certaine précision. Le bâti est en fort bois de chêne . . . . . 450 »

77. **Papier quadrillé** au millimètre. Un rouleau . . . . . 10 »

78. **Cylindre de Morin**, de construction plus simple et de dimensions réduites. *(Reçoit le papier quadrillé N° 77)*. . . . . 260 »

Digitized by Google

79. Appareil de **S'Gravesande** pour démontrer la **chute parabolique** des solides. . . . . 40 »

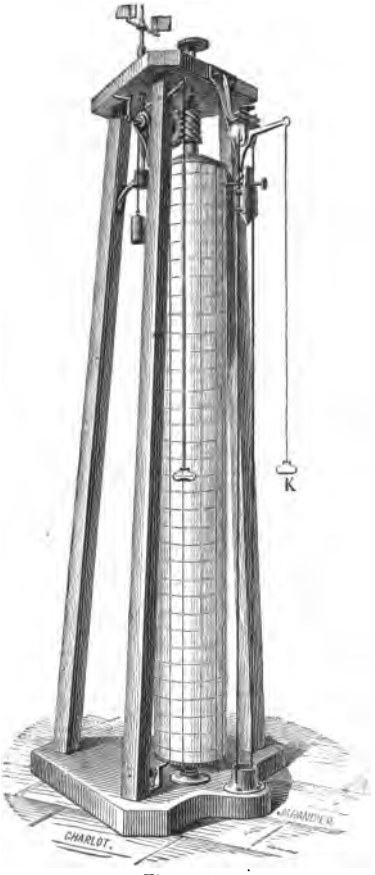

Figure 8.

Choc des corps. — Inertie

80. Appareil démontrant que dans le **choc des corps**, l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion . . . . . 85 »

81. Appareil à sept **billes d'ivoire,** pour la démonstration de la **transmission du choc** dans les corps élastiques. . . . . 80 »

82. **Billes d'ivoire,** seules, de 40 m/m, avec crochet. Chaque. 7 »

83. **Plan de marbre** et bille d'ivoire. (N° 126). . . . . 16 »

84. **Appareil de E. Bourdon** (Fig. 44, Tome 1, Daguin), démontrant l'influence de la masse et de la vitesse sur **l'effet balistique des projectiles** . Le contraste entre la **force vive** et la **force morte**

Digitized by Google

ressort d'une manière frappante dans cette intéressante expérience d'apparence paradoxale. On comprime de l'air dans **deux récipients communiquant entre eux** par un tube. Un des récipients est muni d'un canon de fusil contenant une balle de métal. En lâchant **la détente** de ce fusil, l'air comprimé chasse le projectile, et celui-ci, animé de la force vive amassée pendant le parcours du canon, vient frapper le clapet qui ferme le deuxième récipient, malgré la pression qui le tient fermé. Avec deux manomètres, sans la pompe (Nos 481 — 482) . . . . . 350 »

85. Appareil montrant que la **transmission du mouvement** d'un corps à un autre exige un temps fini . . . . . 30 »

86. **Boule suspendue**, même expérience sur l'**inertie** . . . 18 »

Effets de la Force centrifuge. — Appareil de rotation rapide.

87. Appareils pour la démonstration **des effets de la force centrifuge**. Appareil de rotation, seul, **petit modèle** horizontal, transmission à corde . . . . . 55 »

88. **Appareil de rotation**, seul, **grand modèle** pouvant être placé, à volonté, horizontalement ou verticalement. Transmission **à chaîne** . . . . . 110 »

Les appareils accessoires qui suivent se montent sur ces deux appareils de rotation. Le petit modèle se livre avec **les accessoires A, B, L.** Ils se facturent en plus des appareils de rotation 87 et 88. L'axe est calibré.

89. Appareils divers se plaçant sur ceux de rotation Nos 87 et 88. Ils servent à démontrer expérimentalement les **effets de la force centrifuge.**

A. — Appareil à ressort d'acier. **Aplatissement de la Terre à ses pôles** . . . . . 20 »

B. — Appareil **à deux billes inégales** reliées ensemble par une chaînette. Elles peuvent glisser librement sur la tige horizontale qui les reçoit. . . . . 18 »

C. — Appareil à **deux tubes de verre inclinés** ; montrant l'influence de la force centrifuge sur les corps de densités **différentes** : mercure, eau, fer, liège, etc. . . . . 25 »

D. — **Régulateur à boules, de Watt.** Ce régulateur à force centrifuge est utilisé dans l'industrie pour régler l'admission de la vapeur dans le tiroir des machines à vapeur. . . . 40 »

E. — Appareil à **deux masses inégales** glissant librement sur deux tiges formant un angle droit. La tige horizontale reçoit la masse la plus légère, la tige verticale la masse la plus lourde ; ces deux masses sont reliées ensemble. Pendant la rotation la masse la plus légère produit l'ascension de la plus lourde 40 »

Digitized by Google

F. — **Pendule gyroscopique** de M. G. Sire (Fig. 9), *(voir aux Gyroscopes.* N° 116) . . . . . 90 »

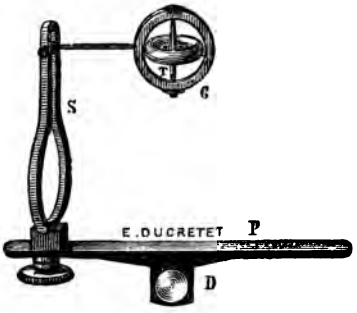

Figure 9.

G. — Vase en verre montrant la **forme paraboloïde** que prend un liquide soumis à une rotation rapide, sert aussi à réaliser l'expérience de Bertin sur les lames minces et les **couleurs de Newton** qu'elles donnent. . . . . 18 »

H. — **Chaîne métallique** verticale formant anneau horizontal pendant la rotation. 1 25

I. — Cadre en bois, avec **pendule oscillant**, expérience de **Foucault** montrant la persistance du pendule à osciller dans le même plan. . . . . 35 »

J. — Tige d'acier, expérience de **Foucault** montrant l'invariabilité du plan de vibration des verges . . . . . 8 »

K. — **Tube de Tyndall**, avec garniture isolante ; pince pour le frottement. **Chaleur créée par le travail** . . . . . 25 »

L. — **Disque de Newton**, recomposition de la lumière blanche. Prix . . . . . 6 »

M. — **Roue de Seebeck**, avec série de trous donnant la gamme, *(Voir acoustique)* . . . . . 20 »

N. — Grand disque avec découpures pour **phénakisticope de Plateau** (N° 570) . . . . . 10 »

90. **Chemin de fer aérien**, à force centrifuge . . . . . 130 »

91. **Turbine-essoreuse Sourdat** (Fig. 10), pour essais de laboratoire : égouttage, clairçage et dessication des sucres, sels, couleurs d'aniline, tissus, etc., etc., et en général de toutes les matières que l'on ne peut soumettre à la pression et sur lesquelles **la force centrifuge** agit sans les déformer. Avec essoreuse de 140 m/m de diamètre. Sans table . . . . . 225 »

91 *bis* Modèle avec **essoreuse** de 8 c/m de diamètre pour opérer sur des petites quantités de matières. Sans tables . . . . . 180 »

92. **Appareil de Colladon** pour produire, dans une masse d'eau, des **tourbillons** qui peuvent être assimilés à ceux qui se produisent

Digitized by Google

dans l'atmosphère. Grande cloche en verre avec support et appareil rotatif. *La figure 432, N° 995, montre cet appareil avec une trombe en formation* . . . . . 190 »

93. **Grand appareil de rotation très rapide, à marche silencieuse,** pour grands disques verticaux. Ce bâti est celui de la figure 11, extraite de notre Catalogue **d'Électricité, 3e Partie,** N° 2669. La dynamo est remplacée par un arbre recevant les disques tournants. La vitesse peut dépasser 3000 tours par minute. Cet appareil permet de réaliser les expériences de **A. Rosenstiehl** sur les « **lois de la vision des couleurs** ». Sans les disques 285 »

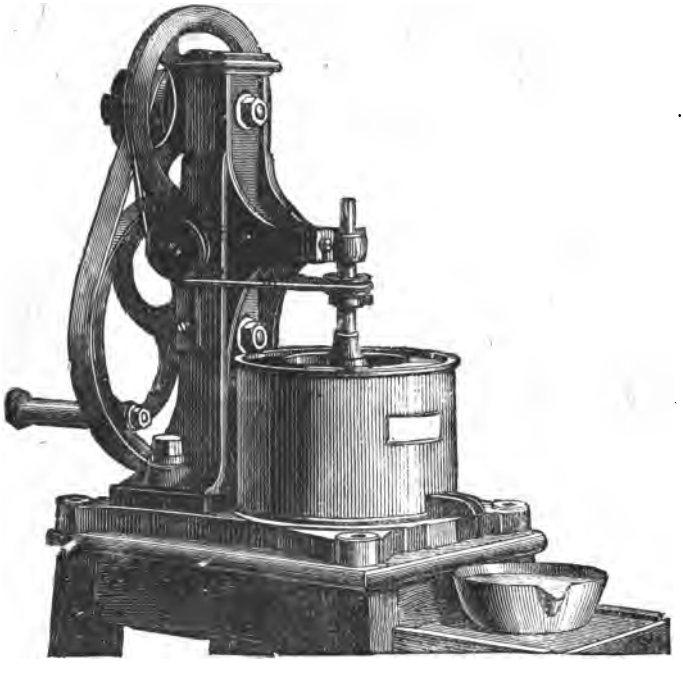

Figure 10.

94. **Grand disque d'Oppelt** (Sirène), en laiton ; comprenant 24 cercles de trous, *(voir à Acoustique)* ; monté sur l'appareil de rotation N° 93. . . . . 100 »

(Voir la 3e Partie « **Électricité** » *N° 2675 ;* **moteurs électriques.**— *Horlogerie à la table des matières).*

PENDULE

95. Support à 4 **pendules simples** ; ils peuvent avoir différentes longueurs. Trois des boules sont en laiton, la 4e en buis. Vérification de la **loi des longueurs.** Support en acajou . . . . 30 »

Digitized by Google

96. **Pendule** pour vérifier la **loi des vitesses**. . . . . 35 »

97. **Pendule cycloïdal** d'Huyghens . . . . . 50 »

98. **Pendule composé de Borda,** pour la mesure du temps d'une oscillation. Construit suivant la fig. 37 du traité de MM. **Jamin** et **Bouty**, il comprend :

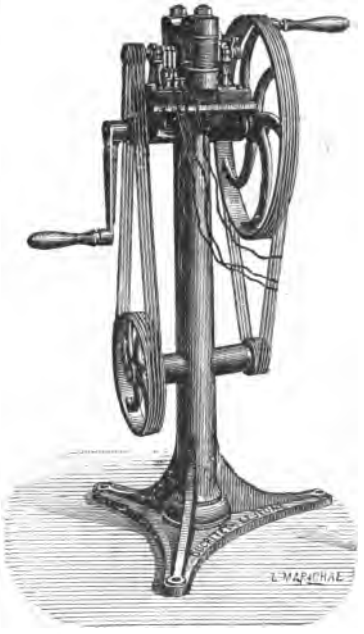

Figure 11.

Un premier support en fer, solide ; il se fixe directement au mur et il reçoit un 2e support, mobile, en bronze, avec **plans d'agate** et vis calantes ; une sphère en bronze, massive, de 80 m/m de diam. ; elle se fixe par simple adhérence à une calotte de suspension. Suspension à couteau d'acier et réglage pour sa durée d'oscillation. Cet ensemble, sans l'horloge N° 99 . . . 275 »

99. **Régulateur à poids** avec pendule à secondes en sapin, système pour émissions de courants électriques pour deux lignes de cadrans indépendants. Marche 8 jours. Cage vitrée recevant le support en fer du **pendule de Borda** N° 98. . . . . 200 »

99 *bis*. Addition d'un système pour **contact électrique** à chaque seconde (N° 199) . . . . . 30 »

(Les applications de ce régulateur sont multiples dans un cabinet de physique. Nos 2904 à 2906 de notre catalogue « **Électricité** », *et 199 ci-dessus).*

Digitized by Google

100. **Pendule réversible de Kater** ; modèle de démonstration permettant de réaliser les trois formes du pendule à réversion : **Forme élémentaire. Pendule de Kater. Pendule de Bessel.** Sa longueur permet d'obtenir une oscillation dans 3/4 de seconde.— Avec support en bois . . . . . 125 »

101. **Pendule de Foucault** mettant en évidence l'influence de la **rotation de la Terre** sur le pendule simple. Modèle classique comprenant : Un madrier en chêne se fixant directement au plafond, il reçoit la pince d'attache spéciale, supérieure, du fil de suspension ; une **sphère massive** en laiton nickelé de 103 $^{m}/^{m}$ de diamètre du poids de 4 k^{os} 650 environ, avec pince d'attache spéciale inférieure ; une pointe termine cette sphère, elle peut être remplacée par le traceur N° 102 ; fil de suspension, en acier, 25 à 30 mètres ; on le coupe suivant la hauteur dont on dispose ; quatre à six mètres suffisent . . . . . 200 »

102. **Pointe-traceur** se substituant à la pointe fixée sur la sphère du **pendule de Foucault.** Cette pointe est capillaire, avec réservoir et piston à ressort chassant l'encre à l'extérieur. Les tracés qu'on obtient sont très nets, ils montrent que la **trajectoire observée** n'est pas une droite mais une **ellipse très allongée.** Avec un flacon d'encre spéciale . . . . . 25 »

103. **Suspension à quatre lames d'acier**, à la Cardan, de Rédier. Cette suspension évite la torsion du fil de suspension du **pendule de Foucault** N° 101, lorsqu'on fait usage de la pince supérieure et que les écarts du pendule dépassent 10°. Les quatre lames de cette suspension sont à la même hauteur. Modèle très fort. **En plus** . . . . . 40 »

104. **Grand disque en laiton** de 60 c/m de diamètre, divisé en 360°. Placé sur un trépied en bois à vis calantes, il reçoit la feuille de papier sur laquelle se font les tracés du **Pendule de Foucault** . . . . . 65 »

N.-B. — L'expérience de Foucault exige quelques précautions pour être réalisée. Le pendule doit être mis en mouvement sans aucune vitesse latérale, l'anse en fil que l'on brûle pour laisser partir la sphère est un bon moyen d'éviter toute secousse. Le fil d'acier doit être bien homogène, il ne doit avoir aucune tendance à osciller dans un plan plutôt que dans un autre ; il faut le soumettre pendant un certain temps à des oscillations dans tous les sens. Pour ces raisons la suspension à la Cardan N° 103 doit être préférée si on ne dispose que d'une faible hauteur.

105. **Pendule conique** réglant une horloge . . . . . 250 »

106. **Pendules oscillants** dans l'air et dans l'eau ; voir au **Frottement** (N° 139) . . . . . .

107. **Pendule à secondes** (N^{os} 72 — 99) . . . . . .

108. **Pendules compensateurs** *(Voir à la table des matières)*

109. Pendules avec **échappements** divers *(Voir à la table des matières)* . . . . . .

Digitized by Google

Appareils gyroscopiques

Étude des mouvements de rotation.

110. **Appareil de Bohnenberger** pour démontrer la précession des équinoxes, Fig. 12. Modèle très soigné . . . . . 100 »

(Voir à la Cosmographie, l'appareil de H. Robert pour la même démonstration).

111. **Toupie gyroscopique** (Fig. 13) montrant la résistance du tore à la pesanteur. Modèle très soigné . . . . . 15 »

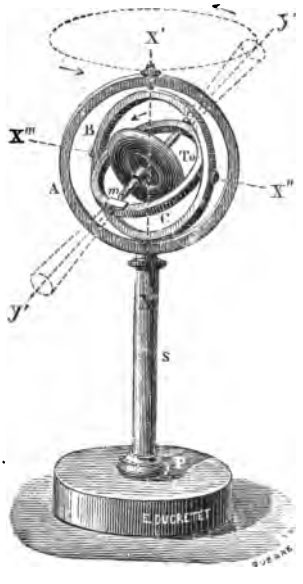

Figure 12.

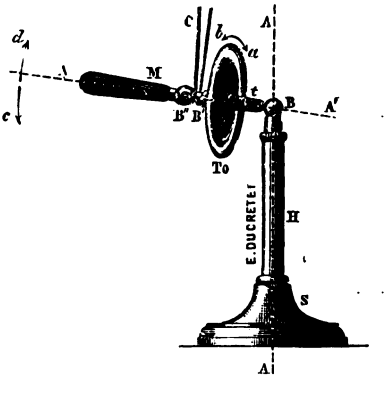

Figure 13.

112. **Gyroscope de Foucault,** modèle commercial, permettant de réaliser un certain nombre d'expériences . . . . . 5 »

113. **Barogyroscope de P. Gilbert** (Fig. 14) ; sert à démontrer la **rotation terrestre.** Au repos l'axe du tore est dans la verticale. Si on communique au tore un mouvement de **rotation très rapide,** dans un certain sens, la partie inférieure de l'axe se porte vers le nord ou vers le sud, suivant le sens de la rotation ; c'est quand le plan d'oscillation de l'aiguille coïncide avec le **plan du méridien** que la déviation est la plus forte. Au contraire, si le **plan** d'oscillation de l'aiguille est **perpendiculaire au méridien,** ce qu'on réalise facilement, même pendant le mouvement du tore, en faisant tourner le support S sur son axe, la position d'équilibre stable de l'aiguille est de nouveau

Digitized by Google

verticale comme lorsque le tore était immobile et cela quel que soit le sens de la gyration du tore. Ces phénomènes sont très nets. Un système de fourchettes à levier sert à déposer lentement

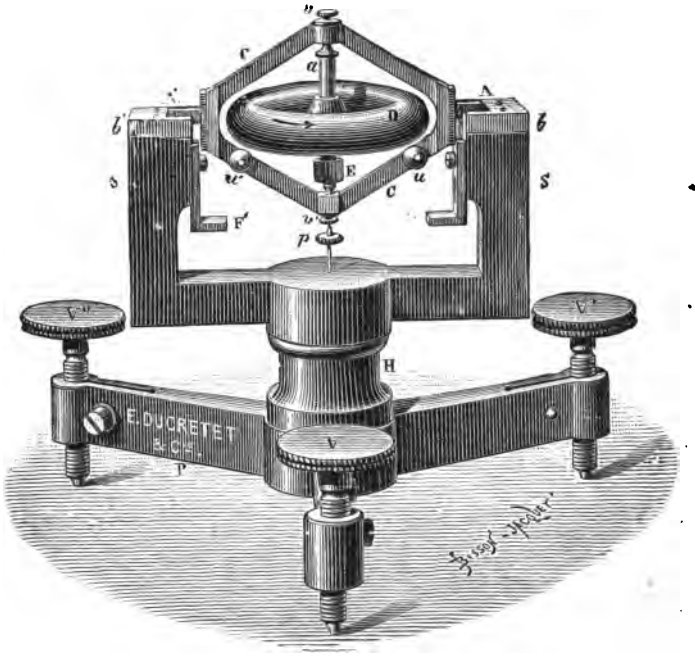

Figure 14.

les couteaux sur leurs plans. Consulter le Mémoire de **Gilbert**, Professeur à l'Université de Louvain « **Les preuves mécaniques de la rotation de la terre** », **1883, page 33.** L'appareil seul, (Fig. 14) . . . . . 700 »

P. S. Nous avons construit cet appareil pour l'Université de Louvain, ainsi que plusieurs autres, sous la direction du regretté savant Gilbert.

114. **Bâti avec engrenages** permettant de communiquer au tore de l'appareil de Gilbert un mouvement de rotation très rapide, Prix. . . . . 450 »

115. **Polytrope de M. G. Sire,** destiné à mettre en évidence la plupart des phénomènes dus à **la composition des rotations.**

Cet appareil (Fig. 15) démontre :

1° Que les axes de rotation tendent à se placer parallèlement.
2° Que les rotations ont lieu dans le même sens, d'où l'on déduit :
La détermination du méridien.
— de la latitude d'un lieu quelconque.
L'invariabilité du plan de rotation.
La preuve de la rotation de la Terre sur elle-même.

Digitized by Google

Le mouvement conique de la Terre. Précession des équinoxes. Nutation. Transport sensiblement parallèle de l'axe de la Terre dans l'espace.

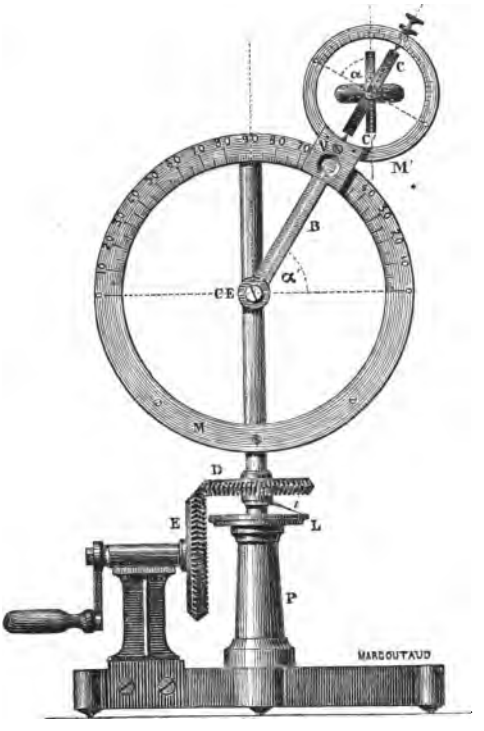

Figure 15.

Modèle avec l'engrenage d'angle E D. Fig. 15 . . . . 375 »

116. **Pendule gyroscopique de M. G. Sire** (Fig. 9 — N° 89. F). Cet appareil, placé sur un appareil à rotation (N° 88), **obéit à la force centrifuge** si le tore n'est pas mis en mouvement ; dans le cas contraire, si le sens de sa rotation est convenable, on le voit se rapprocher de l'axe de rotation du système D, suivant la figure 9, il résiste alors à la force centrifuge (N° 89). » »

117. Appareil de **M. le Colonel J. Perrodon**, destiné à figurer le mouvement des **projectiles oblongs** dans l'air. *(Revue d'Artillerie. — Novembre 1874. Fig. 1 — 2).* . . . . . 650 »

M. J. Perrodon en 1873, dans son « **Etude sur les rotations** », démontre que le **Gyroscope de Foucault** se prête aux expériences les plus curieuses dont l'étude sera l'introduction obligée des **traités** de **balistique**. M. le Colonel **E. Jouffret** a également publié en 1874 une théorie sur les phénomènes que présentent le **gyroscope, la toupie et le projectile oblong.**

Digitized by Google

118. **Balance gyroscopique de MM. Fessel et Plücker ;** elle montre les accélérations et les *inversions* dans la translation du tore

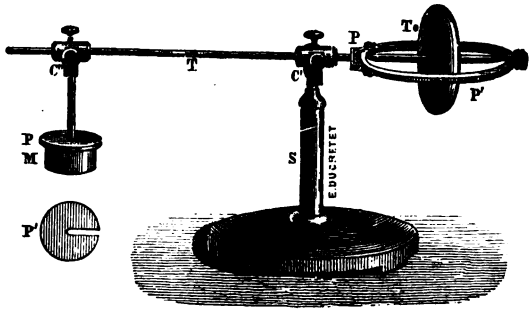

Figure 16.

(Fig. 16), autour du support S, selon que le centre de gravité est du côté du tore ou du côté du contre-poids ; on peut ainsi intervertir à volonté la rotation du tore autour de son support S, en enlevant ou en replaçant alternativement les rondelles mobiles PP' . . . . . 100 »

119. **Culbuteur de Hardy,** ou stréphoscope. Le tore T est suspendu à la Cardan (Fig. 17) à l'intérieur du cercle C sur l'axe duquel se trouve une poulie P sur laquelle peut s'enrouler une lanière

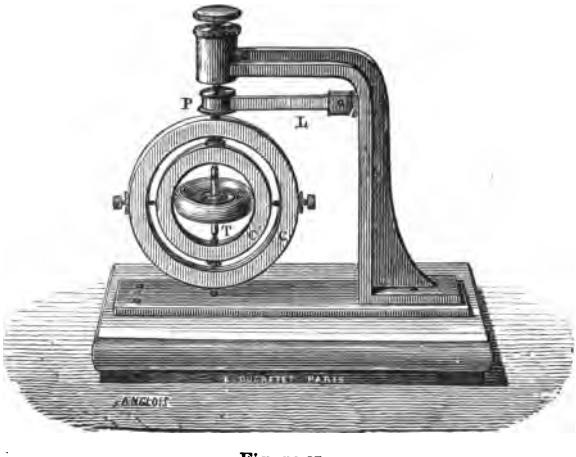

Figure 17.

de caoutchouc L fixée au support de l'appareil. Le tore étant mis en mouvement de rotation rapide, la bande L enroulée sur P, si on abandonne l'appareil à lui-même, il n'obéit pas de suite à la traction du caoutchouc, car les rotations se composent et tendent à devenir parallèles de façon qu'elles soient de même

Digitized by Google

sens. On voit alors l'extrémité de l'axe du tore se relever graduellement en tournant autour de l'axe horizontal ; et, à un certain moment, tout le système obéit à l'action du caoutchouc ; on arrive ainsi à obtenir un véritable va-et-vient jusqu'à ce que la tension élastique de la lanière soit épuisée. . . . . 70 »

120. **Tore à rotation périmétrique de M. G. Sire ;** le tore T (Fig. 18) mis en rotation rapide, l'extrémité p de son axe appuyant librement contre un fil contourné S S' S", suit constamment ce

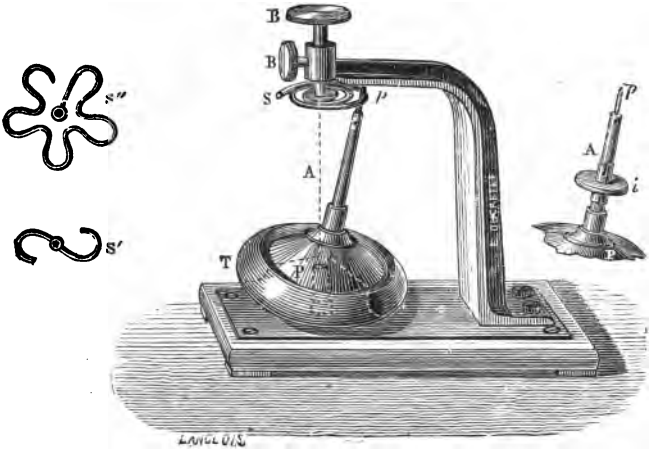

Figure 18.

fil en dehors et en dedans, sans le quitter. L'addition de la pièce i sert à réaliser l'expérience de H. Robert sur la **précession des équinoxes**, N° 110. . . . . 65 »

N.-B. M. G. Sire a publié en 1862 un remarquable mémoire sur le polytrope et quelques appareils servant à l'étude **des mouvements de rotation**. — Tous nos appareils sont de construction soignée, suivant l'**Avant Propos** de notre Catalogue.

121. **Appareil universel de M. Gruey**, réunissant les appareils qui suivent. Ensemble . . . . . 350 »

Balance gyroscopique N° 118, fig. 16.
Pendule polygonal de M. Gruey. N° 122, fig. 19.
— conique — N° 123, fig. 20.
Tourniquet gyroscopique — N° 124, fig. 21.
— — — N° 125, fig. 22.

122. **Pendule polygonal de M. Gruey** (Fig. 19). La tige T supporte un tore dont l'axe est son prolongement ; elle est engagée dans une monture à la Cardan G. Quand le tore To tourne et qu'on écarte l'appareil de la verticale, la pointe inférieure décrit un polygone sphérique étoilé, au lieu d'osciller comme un pendule

Digitized by Google

ordinaire, ce qui a lieu d'ailleurs quand le tore ne tourne pas. Complet suivant la figure 19 . . . . . 110 »

123. **Pendule conique alternatif de M. Gruey.** Après avoir tordu de plusieurs tours le fil suspenseur t, en caoutchouc, et mis le

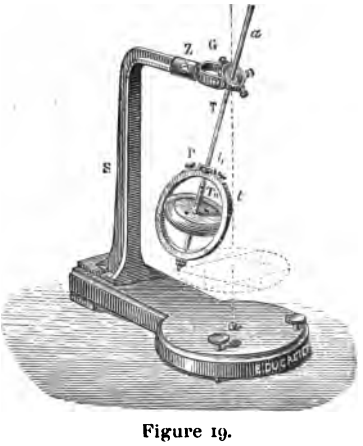

Figure 19.

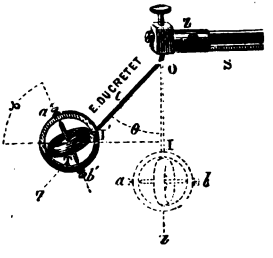

Figure 20.

tore en rotation (Fig. 20), on abandonne le tout dans la verticale, sans donner de vitesse initiale. Aussitôt l'axe a b du tore tend à se redresser en même temps que le fil t s'écarte de la verticale, le pendule se met à tourner en décrivant un cône d'angle croissant. Le mouvement conique diminue, l'axe du tore s'abaisse, l'appareil revient à la verticale. A ce moment le fil est tordu en sens contraire, le tore recommence une évolution analogue à la première, mais en sens contraire et ainsi de suite. Avec un support semblable à celui de la figure 19 . . 80 »

124. **Tourniquet gyroscopique alternatif**, à tension, de M. Gruey ; Fig. 21. Une tige horizontale T peut tourner sur elle-même autour de l'axe vertical AB ; elle porte une poulie p sur laquelle on enroule le fil de caoutchouc H, puis on met le tore en mouvement et on abandonne l'appareil sans impulsion. Aussitôt l'axe a b du tore tourne lentement autour de T en même temps que l'appareil tourne autour de AB. Ce dernier mouvement change de sens chaque fois que a b passe par la verticale. Si on arrête brusquement avec la main l'axe AB, le fil de caoutchouc se déroule lors même que le tore est en rotation. Fig. 21. . 120 »

125. **Tourniquet gyroscopique alternatif**, à poids, de M. Gruey ; Fig. 22. Cet appareil est le même que le précédent, mais la tension du fil est remplacée par le poids même de l'appareil ; on enroule les cordons ff' autour des poulies pp' de la tige m n. Le résultat est le même dans son ensemble ; mais, lorsque l'axe du tore est dans le voisinage de la verticale, la tige m n exécute

Digitized by Google

des oscillations dans le sens vertical ; elles sont détruites par la fixité de l'arbre. Suivant la figure 22 . . . . . 120 »

N. B. (Nous avons construit ces appareils sur les indications de M. Gruey, ils sont décrits dans son traité **Théorie élémentaire des Gyroscopes 1879**).

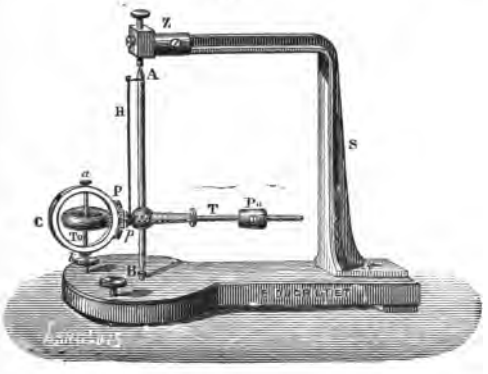

Figure 21.

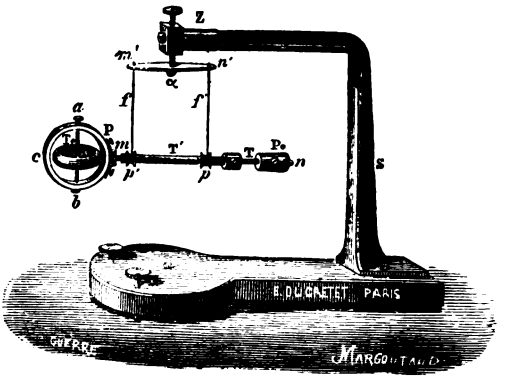

Figure 22.

Elasticité dans les solides.

126. **Plan de marbre** et **bille d'ivoire** de 25 m/m, pour montrer l'élasticité des corps, (N° 83). . . . . » »

127. Cercle en ressort d'acier . . . . . 5 »

128. Appareil de **Wertheim, élasticité de traction.** Grand support en chêne sur lequel se trouvent réunis les appareils décrits dans le Tome 1 du traité de MM. Jamin et Bouty (Fig. 49, 50, 52), Prix. . . . . 300 »

129. Appareil **Cagniard-Latour** pour mesurer **l'augmentation de volume** pendant la traction. Support en chêne recevant l'appareil décrit dans le traité de MM. Jamin et Bouty, Tome 1, Fig. 51, mais plus complet. . . . . 120 »

(N. B. Nous avons construit ces appareils pour l'École Polytechnique).

130. Appareil de **Coulomb** pour **vérifier les lois de la torsion des fils** . . . . . 120 »

131. Appareil de **Wertheim** pour **vérifier les lois de la torsion des verges.** (Fig. 53, traité de MM. Jamin et Bouty. Tome 1) 600 »

132. **Dynamomètres divers.** N^os^ 4 et suivants . . . . . » »

Élasticité dans les liquides.

133. **Piézomètre d'Œrsted** pour la **compressibilité des liquides.** Appareil à pression comprenant le cylindre en cristal épais et le piston plongeur, à vis. Seul . . . . . 90 »

Digitized by Google

134. **Éprouvette piézométrique d'Œrsted** modifiée par **Despretz.** Elle se compose d'un cylindre en cristal avec tige capillaire, graduée, recourbée et terminée par un petit réservoir d'air.

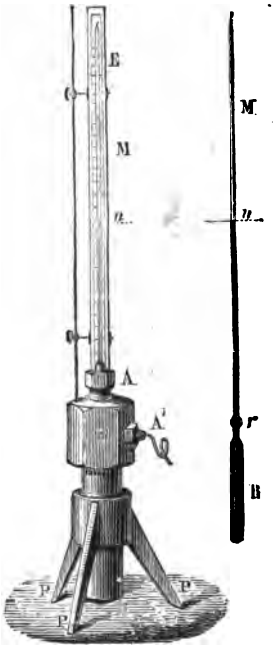

Figure 23.

La plaque métallique qui reçoit cette éprouvette porte un thermomètre et un tube gradué, fermé, servant de manomètre. Le tout s'introduit dans le **piézomètre,** N° 133, pour être soumis à la pression. . . . . 35 »

135. Appareil de **Despretz** pour **l'inégale compressibilité des gaz** (N° 364). Il s'introduit dans le piézomètre N° 133. . . » »

136. **Manomètre piézométrique** de M. Cailletet; pour pressions élevées (Fig. 23) . . . . . 200 »

137. Tube de rechange M. (Fig. 23); le réservoir R avec eau distillée légèrement colorée . . . . . 10 »

138. **Piézomètre de Regnault;** Fig. 60, Tome 1, traité de MM. Jamin et Bouty . . . . . 170 »

Frottement.

139. **Pendules oscillant** dans l'air et dans l'eau. Ils sont réunis sur un même support, chaque lentille oscillant dans une cuve rectangulaire (N° 160) . . . . . 60 »

Digitized by Google

140. **Double moulinet** montrant la résistance de l'air. . . 60 »

141. Cloche à tige mobile dans une boîte à cuirs, pour agir dans le vide. Elle reçoit le double moulinet ; on peut ainsi réaliser l'expérience dans l'air et dans le vide . . . . . 35 »

(Voir à la **Pneumatique** *N° 476).*

142. **Tribomètre de Coulomb,** pour déterminer les lois du frottement de **glissement.** . . . . . 35 »

143. **Appareil de Coulomb** pour déterminer la résistance **au roulement** . . . . . 45 »

144. **Frein de Prony,** N° 8. . . . . » »

Instruments de mesure.

145. Modèle de **vernier rectiligne ;** donnant les fractions de centimètre . . . . . 6 »

146. Modèle de **vernier circulaire ;** donnant les fractions de degré ou de grade (N° 175). . . . . 15 »

147. Compas **à vis micrométrique de Palmer,** donnant les épaisseurs et les diamètres au 1/100 de millimètre. Mesurant entre pointes 20, 30, 50 millim. ; à friction . . . . . 10 — 15 — 25 »

148. Même modèle, à pas de vis couché, « **type artillerie** » ; mesurant 30 $^{m}/^{m}$ entre pointes. Donnant le 1/1000 de millim. ; à friction. Prix. . . . . 35 »

149. Ecrin recevant les « **palmers** », en plus . . . . . 3 »

150. **Compas à coulisse,** dit « pied-à-bec » ; division en millimètres, vernier au 1/10 de millim. Tige de 20 $^{c}/^{m}$ de longueur . 15 »

151. **Compas à coulisse,** dit « pied-à-bec » ; division en millimètres, vernier au 1/10 de millim. Tige de 25 $^{c}/^{m}$ de longueur. Avec vis de rappel. Sans ou avec écrin . . . . . 35 — 43 »

152. **Compas à coulisse, « type artillerie » ;** division en 1/2 milim., vernier au 1/50 du 1/2 millim. (1/100 de millim.). Tige de 50 $^{c}/^{m}$ de longueur. Avec écrin et loupe à main . . . . . 200 »

(Compas divers, voir à l'Arpentage).

153. **Mètre étalon** à traits, en laiton dur épais. Division en centimètres, le premier décimètre divisé en millimètres. Dans une boîte. Prix. . . . . 80 »

154. Le même divisé sur argent. Avec boîte. . . . . 140 »

155. **Règles en acier trempé,** flexible. Division en millimètres. Ayant 25, 50, 100 centim. de longueur . . . . . 3 — 6 — 15 »

156. **Jauge** ronde en acier ; dite « **jauge de Paris** » 1857, allant de P à 30 avec valeur en 1/10 de millim. Ces jauges servent à la mesure rapide du diamètre des fils métalliques et des épaisseurs. Prix. 4 50

157. **Planimètres Amsler ;** ils servent à **mesurer toute surface plane** quelle qu'en soit la figure. L'exactitude de l'instrument

Digitized by Google

dépasse de beaucoup les besoins pratiques. La figure 24 est celle du modèle le plus réduit ; les résultats obtenus sont exprimés

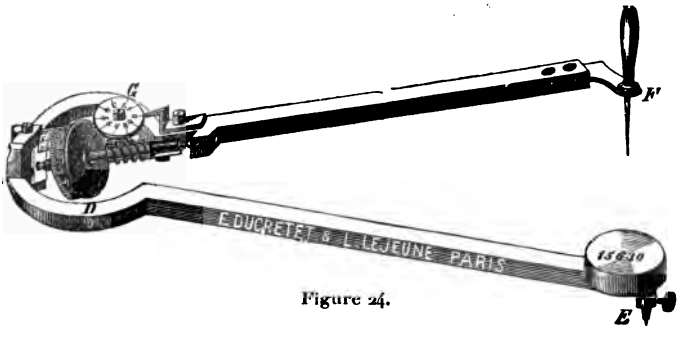

Figure 24.

en unités d'une seule espèce, par exemple en millim. carrés. Modèle en laiton avec divisions sur maillechort . . . 60 »

157 *bis*. Le même tout en maillechort . . . . . 65 »

158. **Planimètre Amsler** de plus grandes dimensions, servant à **évaluer les aires** et en particulier les ordonnées moyennes des diagrammes de **l'indicateur de Watt** N° 9 . . . . 85 »

159. Addition au N° 158, d'une vis auxiliaire servant à soulever le traçoir sans déranger la roulette quand on échange le diagramme . . . . . 18 »

160. **Règle à calcul** de **Mannheim,** à biseau et curseur de $0^m,260$ de longueur . . . . . 12 »

Machines à diviser. — Sphéromètres. Cathétomètres.

161. **Machine à diviser la ligne droite,** modèle des laboratoires. Vis avec pas millimétrique. Compteur pour le fractionnement. Tracelet avec lequel on obtient automatiquement des traits de différentes longueurs. On peut diviser directement, sans reprise, une longueur de 35 $^{c}/^{m}$, (Fig. 25) . . . . . 700 »

162. Addition d'un **microscope** avec support ; il facilite le prolongement d'une graduation dont la longueur dépasse celle que donne la machine . . . . . 170 »

163. Même modèle (Fig. 25) mais de plus grandes dimensions : cette machine peut diviser, sans reprise, une longueur de 50 $^{c}/^{m}$. Avec deux microscopes micrométriques coulissant sur toute la longueur de la machine. . . . . 1450 »

164. **Comparateur pour les mesures à bouts,** pour règles de un mètre et au dessous. Avec levier de touche dont le vernier accuse le 1/1000 de millim . . . . . 650 »

Digitized by Google

165. **Comparateur pour les mesures à traits,** pour règles de un mètre de longueur. Avec deux microscopes micrométriques. Prix. . . . . 700 »

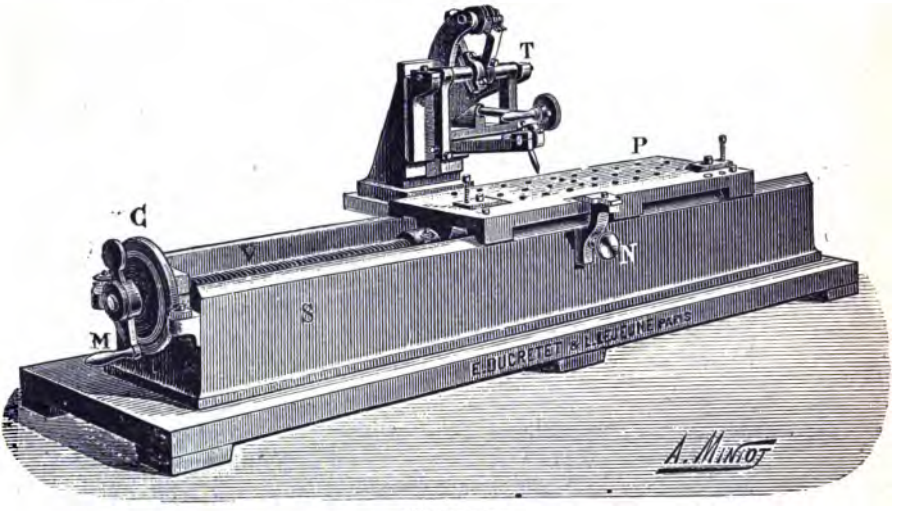

Figure 25.

166. Appareil pour **vérifier les niveaux à bulle d'air.** Vis micrométrique indiquant la seconde. (Fig. 26) Vis calantes. Cet instrument sert à vérifier les niveaux et à déterminer la valeur de leur courbure . . . . . 250 »

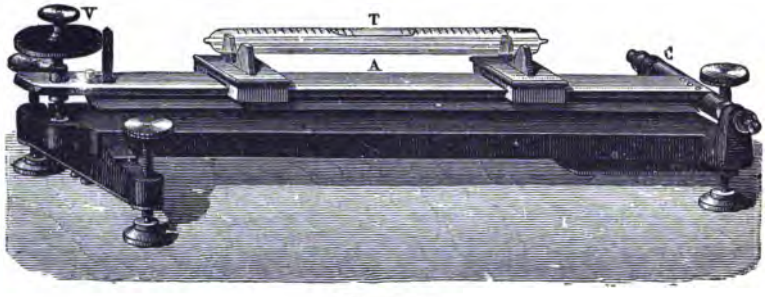

Figure 26.

167. **Sphéromètre** à vis micrométrique en acier, du pas de 1 m/m. Cercle divisé donnant le 1/500 de millim. Avec glace forte. 110 »

168. Même modèle, avec vis du pas de 1/2 millimètre. Avec glace forte. Prix. . . . . 130 »

(N. B. Le pied triangle à pointes d'acier est inscrit dans un cercle de 14 c/m de diamètre).

Digitized by Google

169. **Cathétomètre** pouvant mesurer un mètre de hauteur, division en millim. avec vernier au 1/50 de millim. Lunette avec micromètre à vis et tambour divisé. Fig 27. . . . . 1100 »

(Fig. 12. — Traité de MM. J. Chappuis et A. Berget. Tome 1).

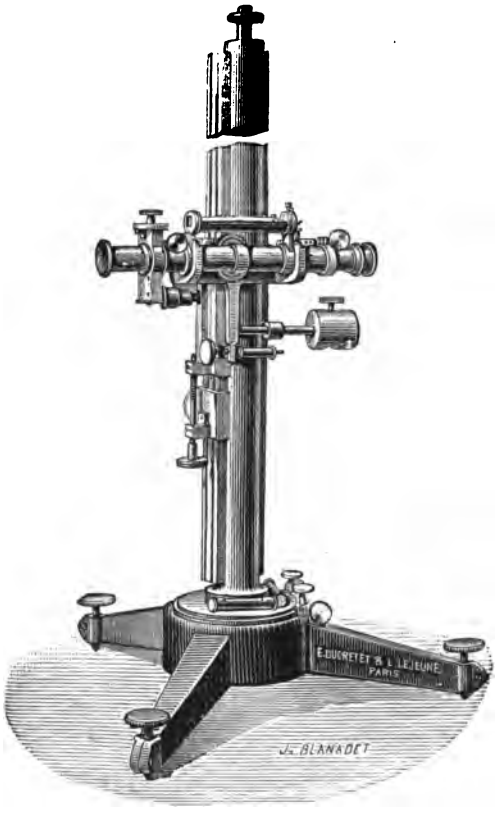

Figure 27.

170. Même modèle, Fig. 27, mais de plus petites dimensions ; pouvant mesurer 50 c/m de hauteur. Avec micromètre à vis . . 750 »

171. **Cathétomètre** plus simple de construction ; lunette sans retournement. Colonne triangulaire de 65 c/m de hauteur pivotant sur elle-même. Division millimétrique avec vernier au 1/20. 425 »

172. **Viseur à lunette**, règle triangulaire de 60 c/m de hauteur, fixe, divisée en millimètres. **Lunette montée à centres** avec mouvement horizontal et mouvement vertical pour l'inclinaison au-dessus et au-dessous de l'horizon. Niveau rectifiable fixé sur la lunette. Pied triangulaire à vis calantes. Deux objectifs dont un

Digitized by Google

à court foyer. Ce viseur est d'un emploi trés fréquent dans les manipulations de physique . . . . . 105 »

173. **Micromètre à vis de Fraünhofer.** Fig. 28 ; avec microscope de

Figure 28.

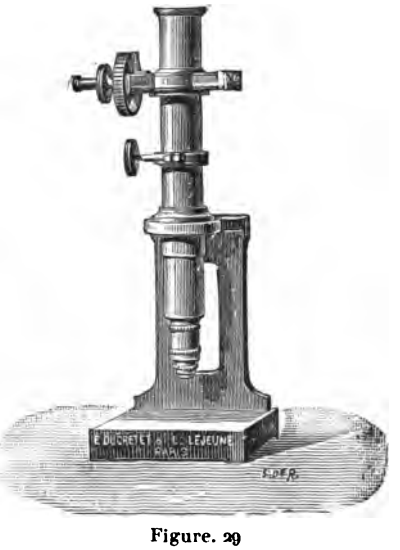

Figure. 29

faible grossissement. Mouvement permettant de prendre des mesures dans tous les sens . . . . . 245 »

174. **Microscope micrométrique** Fig. 29 ; réticule à fil mobile au foyer de l'oculaire. Monté sur un support recevant les mesures à traits à observer. . . . . 150 »

Mesure des angles.— Goniomètres.

175. Modèle de **vernier circulaire** (N° 146) . . . . . » »

176. **Rapporteur** en maillechort, 1/2 cercle de 20 c/m de diam., divisé en 1/2 degrés 6 50

Digitized by Google

177. **Goniomètre d'application d'Haüy** avec alidades en acier indépendantes du 1/2 cercle divisé. Petit modèle avec 1/2 cercle en laiton. Ecrin. . . . . 30 »

178. Le même, plus grand; 1/2 cercle en maillechort, alidades en nickel . . . . . 45 »

179. **Goniomètre de Wollaston**, pour la mesure des angles des cristaux par réflexion. Modèle simple sur pied rond sans miroir réflecteur. . . . . 100 »

180. Même modèle plus complet. Pied à vis calantes. Rappel à vis pour mouvement lent. Miroir articulé mobile sur une monture à coulisse fixée sur le pied du goniomètre. Vernier donnant la minute. Support pour le cristal avec platine mobile. . 180 »

181. **Goniomètre de Wollaston** perfectionné ; modèle de l'**Ecole des Mines**, Pied à vis calantes avec miroir fixé à 45° et porte-verres de couleurs (Fig. 30) ; colonne à crémaillère ; à la base deux mouvements perpendiculaires. **Appareil de centrage** à deux courbures ayant le cristal pour centre, elles sont mobiles dans deux plans perpendiculaires. Vis de rappel. Vernier donnant la minute. . . . . 325 »

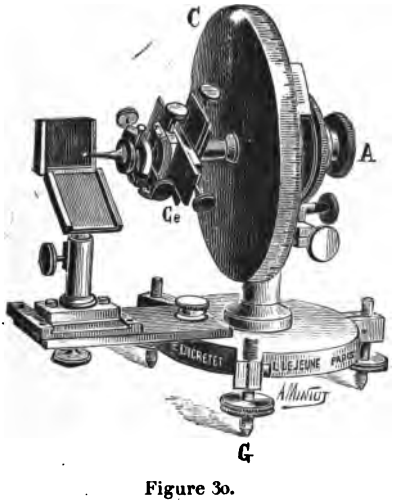

Figure 30.

Figure 31.

182. **Collimateur de M. Mallard** (Fig. 31), à lentille et fentes diverses fixes (P). Cet appareil, employé avec les **goniomètres de Wollaston**, évite les mires éloignées, il facilite les mesures. Prix. . . . . 170 »

Digitized by Google

183. Addition à la plaque P (Fig. 31), de deux **fentes parallèles** horizontales ; l'une fixe, l'autre à écartement variable avec vis de rappel. En plus. . . . . 30 »

184. Addition d'une **lentille éclairante**, articulée, placée devant les fentes P du collimateur Mallard. En plus . . . . . 30 »

185. **Lampe à gaz**, fort bec rond à trous, avec tube de recouvrement à fente, sur colonne et rentrant, pied lourd, sert à l'éclairage du **collimateur Mallard** . . . . . 35 »

186. La même lampe, mais au pétrole ou à l'huile de colza . 35 »

(Cette série d'appareils de mesure est semblable à celle que nous avons construite, sur les indications de M. Mallard, pour le Laboratoire de Minéralogie de la Faculté des sciences de Lyon, M. A. Offret, Professeur).

187. **Goniomètre de Babinet,** modèle simple (fig. 32). Pour la mesure des indices de réfraction, la mesure des angles des cristaux, prismes, etc . . . . . 250 »

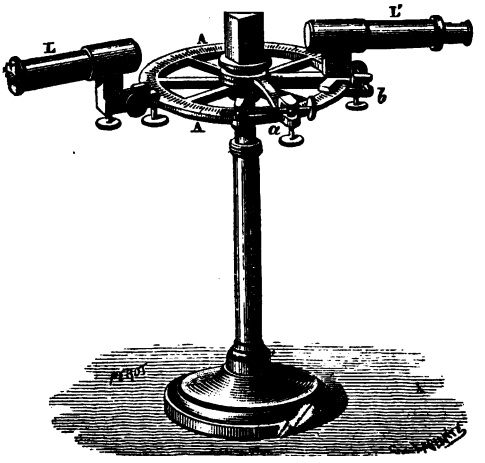

Figure 23.

188. **Goniomètre de Babinet** modèle de précision. L'axe des lunettes est beaucoup plus éloigné du cercle. Cercle de 15 c/m avec vernier donnant 20 secondes. Appareil de centrage ; il peut être enlevé facilement de l'instrument. Pied à vis calantes. Nouveau modèle construit sur les conseils de **M. Dufet** . . . 500 »

189. **Goniomètre de M. Dufet** (Fig. 33), permettant la mesure précise de l'angle des axes des cristaux dans la **lumière polarisée** et pour les diverses couleurs du spectre. C'est un véritable **microscope polarisant, (voir à Optique).** Pour la **mesure des angles** il est utilisé comme **goniomètre de Wollaston** et les mesures sont précises. Le réglage de la plaque cristalline est obtenu au

Digitized by Google

moyen de l'appareil de centrage de la figure 33. Le cercle est avec vernier donnant les 20" . . . . . 1250 »

Cet instrument que nous avons construit sur les indications de M. Dufet pour le Laboratoire de Minéralogie de l'Ecole Normale supérieure est décrit dans le Bulletin de la Société française de Minéralogie, le Journal de Physique, le Bulletin de la Société française de physique. Nous l'avons également construit pour le Collège de France, la Sorbonne, les Facultés des sciences de Lille Rennes, Lyon, etc.

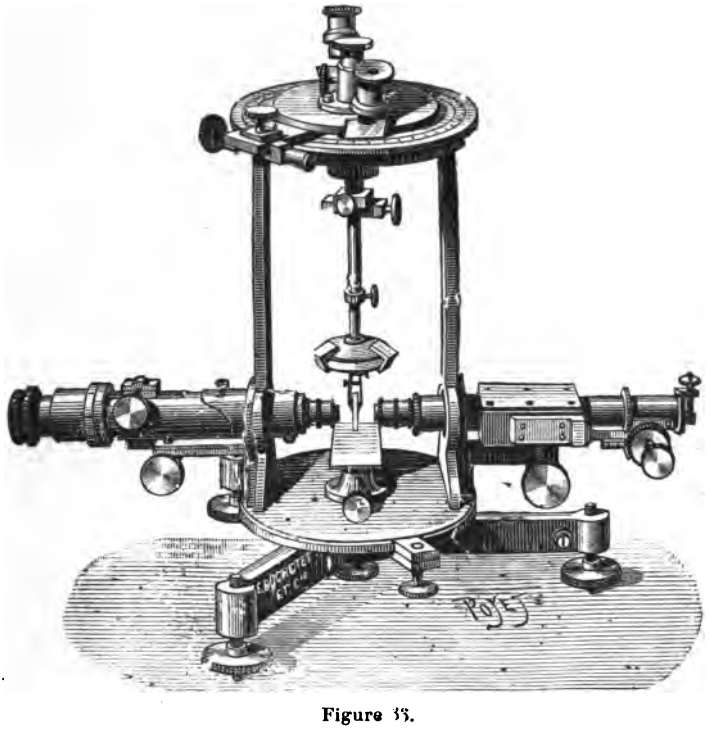

Figure 33.

190. **Lampe à alcool salé**, avec lentille convergente fixée dans une monture articulée. Colonne et pied. (N° 1557). . . . 50 »

191. **Cuves à liquides** (voir à l'Optique N° 1235) 8 — 18 — 25 — 35 »

192. **Réfractomètres** (voir à l'Optique) . . . . . » »

Appareils enregistreurs. — Chronographes. Compteurs.

193. **Cylindre enregistreur** servant à inscrire, par la **méthode graphique** tous les phénomènes de courte durée. Il est employé fréquemment dans les expériences de **physique, acoustique, physiologie, électricité**, etc. Le mouvement d'horlogerie est

Digitized by Google

réglé par un **régulateur de Foucault**. Modèle Fig. 34 sur socle en fonte réunissant le mouvement d'horlogerie et le support extrême du cylindre . . . . . 625 »

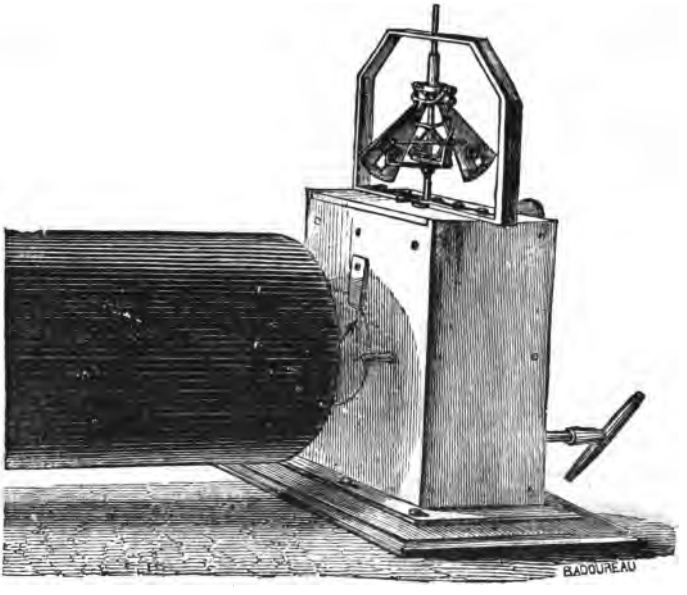

Figure 34.

194. **Chariot automoteur** entraînant les appareils enregistreurs parallèlement à l'axe du cylindre enregistreur. . . . . 350 »

195. **Cylindre enregistreur**, plus simple de construction, Avec mouvement **à poids**. Socle fonte . . . . . 250 »

196. **Tambour à levier** de **M. Marey**, enregistreur ; avec pied lourd et tige-colonne . . . . . 60 »

197. **Signal électro-magnétique** de M. Marcel Depretz . . 80 »

198. **Diapason** de 100 v. d. par seconde ; avec système électrique entretenant les vibrations. (N° 2901 du catalogue **Électricité**, 3e Partie) . . . . . 110 »

199. **Horloge-régulateur**, à poids, pendule en sapin battant la seconde, système électrique pour émissions de courant à distance toutes les **minutes** et toutes les **secondes** ; Nos 2904-2905, 3e Partie **"Électricité"** et nos 99 et 99*bis*, 204 ci-dessous 230 »

200. **Pendule à secondes**, modèle simple. (N° 72) . . . . » »

201. **Électro-aimant** à pointage, modèle de M. le Professeur Richet. Sur pied lourd et tige . . . . . 45 »

202. **Cylindre enregistreur**, modèle simple, commandé par un **petit moteur électrique**. Cette disposition est en usage à l'École de

Digitized by Google

Médecine de Paris et à celle de Rennes pour les manipulations. L'ensemble comprend :

A. **Cylindre enregistreur**, modèle simple, avec poulies à gorges. Prix. . . . . 67 »

B. **Petit moteur électrique** à anneau Gramme . . . 70 »

(Catalogue « Électricité » N^os^ 2251, 2304 ; **piles** et **accumulateurs**).

C. **Rhéostat**. (N^os^ 2432, 2433, 2433 *bis* catalogue Électricité). Prix. . . . . 30 — 45 — 47 »

D. **Tambour à levier**, N° 196. . . . . 60 »

203. **Cylindre enregistreur, de laboratoire** ; il fait un tour en 9 jours. Mouvement d'horlogerie du commerce, solide, avec pendule court ; **cadran avec aiguilles des heures et minutes** ; pour tous usages de laboratoire : **météorologie, physique, physiologie, électricité ; etc., etc.**, sur socle en ardoise. Le cylindre est horizontal, division en jours et heures ; attache pour la feuille de papier . . . . . 165 »

204. **Chronographe à poids**, avec régulateur de vitesse. Une bande de papier sans fin (papier de Morse) reçoit l'inscription à l'encre : 1° Du temps écoulé en secondes (N° 199). 2° Des signaux envoyés par l'observateur, à distance, ou produits directement par le phénomène observé. Il comprend deux électro-aimants, ils commandent chacun une molette avec encreur. (N° 2945 de la 3^me^ Partie, **Électricité**) . . . . . 500 »

205. **Mouvements d'horlogerie du commerce**, à ressort et volant, en blanc ; pouvant être utilisés dans les laboratoires pour **enregistreurs, entraîneurs, agitateurs**, etc.

A, mouvement **très fort**, seul, en blanc . . . . . 85 »

B, mouvement **moyen** » » . . . . . 45 »

C, » **petit** » » . . . . . 25 »

D, » **d'héliostat militaire**. Il fait un tour en 24 heures, seul. . . . . 30 »

E. mouvement dit **de Morse**, seul, en blanc. . . . . 60 »

206. **Compteur à secondes**, non à pointage. Avec remise à zéro. Prix. . . . . 70 »

206 *bis*. **Compteur à pointage**, à secondes. Sans ou avec remise à zéro. . . . . 135 — 225 »

(**Compteurs de tours** aux N^os^ 10 à 13).

HYDROSTATIQUE

Équilibre des liquides.

207. **Sphère creuse** en laiton, percée sur sa surface de trous capillaires. Tube avec piston. Elle démontre que **la pression se communique également en tous sens** . . . . . 40 »

208. **Appareil de de Haldat** ; il démontre que la pression d'un liquide

Digitized by Google

sur le fond du vase qui le renferme est indépendante de la forme de ce vase et **égale au poids d'une colonne de ce liquide** ayant pour base le fond et pour hauteur la distance verticale du fond au niveau du liquide. Avec 3 grands vases en verre de forme très différente . . . . . 50 »

209. Appareil de **Pascal**, modifié par **Masson** ; avec ses trois vases en verre. Même démonstration . . . . . 50 »

210. **Dynamomètre hydrostatique** de **M. Pellat**, même démonstration. Il permet de montrer sans aucune difficulté, d'une manière très visible, que la pression sur le fond solide d'un vase ne dépend que de la hauteur à laquelle s'élève le liquide dans

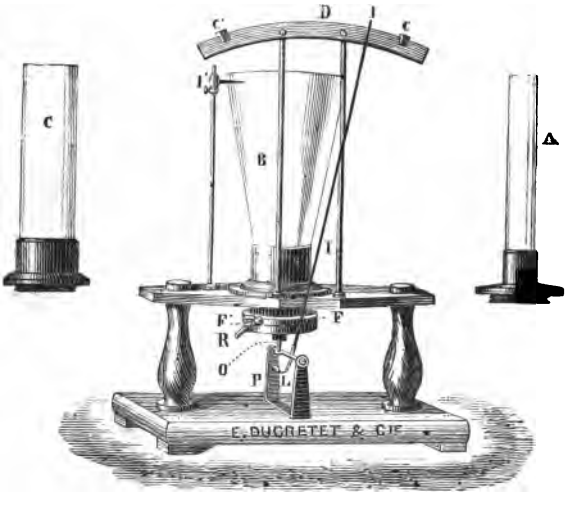

Figure 35.

celui-ci. Les trois vases ABC (Fig. 35), de forme très différente, se vissent sur un même anneau FF' terminé par une membrane élastique. Ses déplacements sont indiqués par le système à levier LI. Le robinet R sert à l'écoulement du liquide ; l'index I' à connaître le niveau dans les vases . . . . . 100 »

211. **Appareil de M. G. Sire**, (Fig. 36), pour la démonstration du **paradoxe hydrostatique de Pascal**, soit :

1° Que la pression exercée par un liquide en équilibre sur le fond horizontal du vase qui le contient, est indépendante de la quantité absolue de ce liquide.

2° Qu'elle dépend de la grandeur du fond et de la hauteur du niveau.

3° Que cette pression est égale au poids de la colonne liquide qui a pour base la surface pressée, et pour hauteur celle du niveau du liquide.

Les deux pinces RR sont remplacées par des robinets . 100 »

212. **Soufflet hydrostatique** de Pascal, démontrant que les pressions sont proportionnelles aux surfaces pressées. . . . . 100 »

Digitized by Google

213. Appareil pour montrer la **pression des liquides** de bas en haut Prix. . . . . 12 »

214. **Tourniquet hydraulique**, montrant les pressions exercées par les liquides sur les parois des vases qui les contiennent. Petit modèle simple, en verre, cuve métallique. . . . . 15 »

215. **Tourniquet hydraulique**, grand modèle, de forme haute. Prix. . . . . 52 »

216. **Tourniquet hydraulique à siphons**, de M. Beuf. Il se compose d'un double siphon dont les deux branches d'écoulement

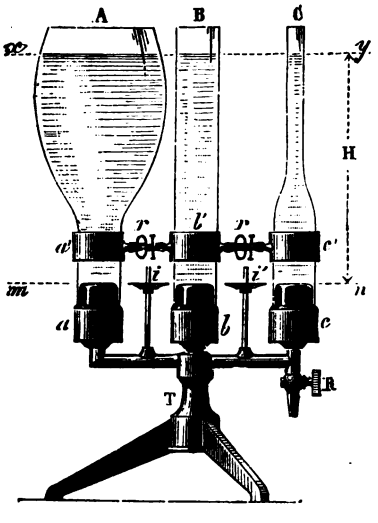

Figure 36.

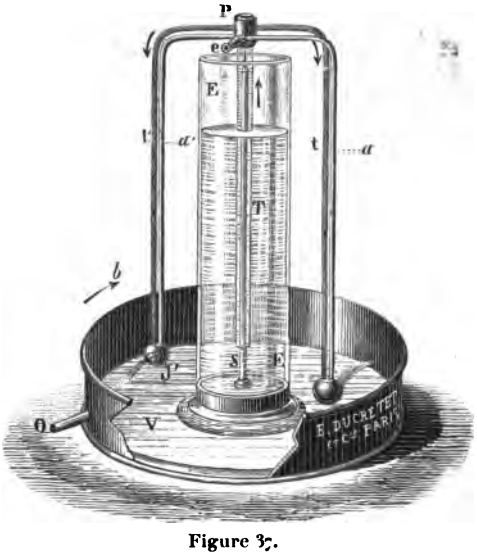

Figure 37.

tt' (Fig. 37) communiquent avec le tube central T, en verre, avec partie supérieure métallique servant de pivot à la tige centrale. Les siphons s'amorcent aisément par les tubes latéraux et embouchure e. L'éprouvette E sert de réservoir. Cet appareil est sensible à la rotation de longue durée . . . . . 52 »

217. **Flotteur** à réaction. . . . . 20 »

218. **Pendule** à réaction. . . . . 20 »

219. Appareil pour démontrer l'équilibre dans **les vases communicants**. Réservoir avec trois tubes de forme différente et un ajutage pour **jet d'eau**. Modèle sans ou avec robinet d'arrêt. Prix. . . . . 35 — 50 »

220. **Niveau d'eau** en fer blanc ; sans ou avec pied à trois branches. Il se démonte en 3 parties. . . . . 7 — 12 »

221. **Niveau d'eau**, en cuivre, à genou . . . . . 35 »

222. **Niveaux à bulle d'air**, avec vis de rectification. Fiole rodée et

Digitized by Google

divisée (Fig. 38) ; boite noyer. Suivant la longueur **22, 24, 27** c/m . . . . . 9 — 11 — 13 »

223. **Niveau à bulle d'air**, rectifiable. Modèle sensible et précis 30 »

224. Appareil pour vérifier les **niveaux à bulle d'air**, N° 166, Fig. 26.

225. Niveau à bulle d'air, **sphérique** (Fig. 39) ; suivant diamètre, 3 — 4 — 5 — 7 — 8 c/m. . . . . 3 — 4 — 5 — 7 — 10 »

Figure 38.

Figure 39.

226. **Clinomètre** indiquant l'inclinaison de la quille **d'un navire**, d'une route ; etc., etc. . . . . 35 »

227. **Niveau de pointage** "Artillerie" (Voir à Arpentage) .

228. **Presse hydraulique**, modèle de démonstration. Les cylindres

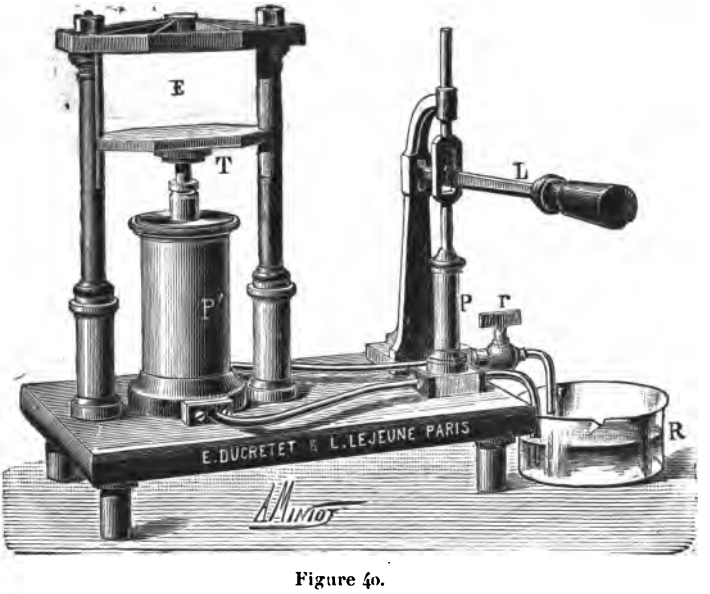

Figure 40.

PP' sont en laiton (Fig. 40) ; les pistons sont avec cuir embouti. L'effort en E est assez considérable. . . . . 130 »

Digitized by Google

229. **Presse hydraulique de laboratoire,** entièrement en fer et en fonte de fer. Sa résistance est calculée pour produire en E un effort de 8500 kilogr. avec une pression de 300 atmosphères. Avec sa pompe de compression et le manomètre. **Cuir embouti** de rechange . . . . . 600 »

230. **Presse hydraulique** semblable à celle du **229**, mais sans la pompe de compression, dans le cas où l'on voudrait utiliser celle (Fig. 41), de l'appareil de M. Cailletet (N° 375). La **presse seule** du N° **229**, sans manomètre, avec un **cuir embouti** de rechange. Prix. . . . . 350 »

N.-B. — Le plateau supérieur est mobile, les colonnes filetées, afin de pouvoir faire varier la hauteur de l'espace libre entre les plateaux.

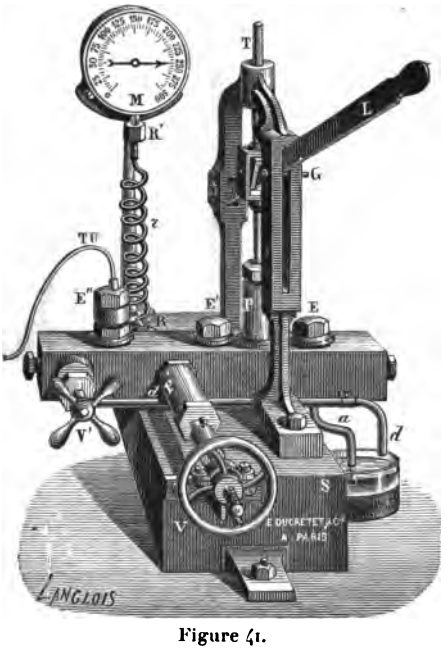

Figure 41.

231. **Cuir embouti** de rechange, pour les presses hydrauliques N^os^ **229** et **230** 8

232. **Cuir embouti** plus petit, pour la démonstration . . . 5

233. **Pompes de compression** (fig. 41) seules ; N° 375—A . »

(Voir aux appareils de M. Cailletet et à ceux pour le moulage de la glace).

Principe d'Archimède.

234. **Balance hydrostatique à colonne** (Fig. 42). Pied à vis calantes. Niveau. Mouvement d'arrêt par excentrique. Modèle très soigné sensible à 5 milligrammes, les plateaux ayant chacun une charge

Digitized by Google

de 750 grammes. Avec **support à plateau** (Fig. 42) et crémail lère, indépendant de la balance ; il reçoit le vase en expérience. *Notre modèle est très répandu dans l'Enseignement* . 175 »

(Les poids ne sont pas livrés avec cette balance. Les poids du commerce N° 40, série de 1000 gr., suffisent pour l'usage courant ; ceux N° 51 sont précis).

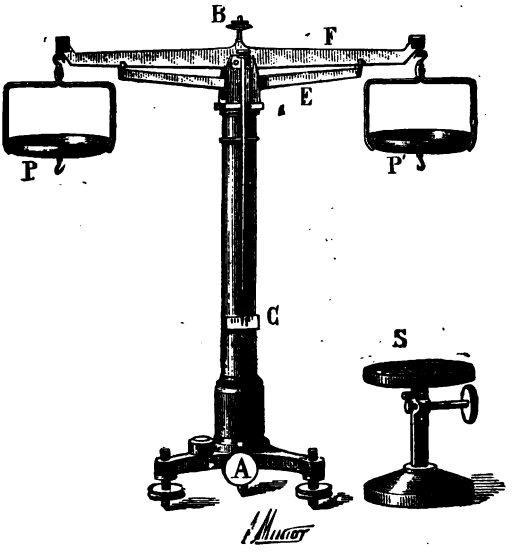

Figure 42.

235. Addition de deux **plateaux de rechange** à longs étriers, transformant la balance hydrostatique en **balance de laboratoire.** Prix. . . . . 55 »

236. **Double cylindre d'Archimède** . . . . . 15 »

237. Appareil démontrant qu'un **corps flottant sur un liquide** perd de son poids une quantité égale à celle du liquide déplacé par la partie immergée . . . . . 35 »

238. Appareil **de M. Boudreaux** (Fig. 43), pour la démonstration expérimentale du **principe d'Archimède.**

Les lois sont nettement démontrées :

§ I Corps plongeants. *(Le poids est plus grand que la poussée).*
1er cas — *Corps incomplètement plongés.*
2e cas — *Corps complètement plongés.*

§ II Corps flottants.
1er cas — *Le poids est égal à la poussée.*
2e cas — *Le poids est plus petit que la poussée.*

§ III Détermination de la densité d'un solide.

L'appareil complet comprend : le vase en verre à tubulure V, le

Digitized by Google

cylindre métallique C, le vase K et celui pour l'excédent d'eau, le ballon lesté F, une pièce en fonte de fer B, avec crochet. Ensemble. . . . . 12 »

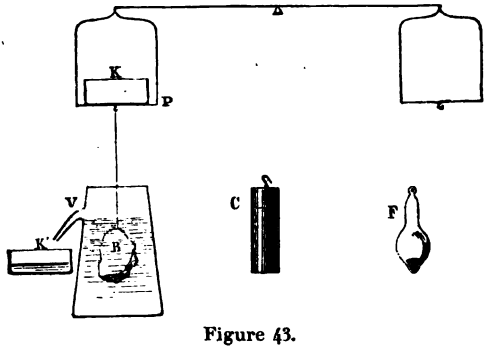

Figure 43.

239. **Ludion** avec éprouvette fermée par une membrane en caoutchouc ; poussoir en buis. Avec figure. . . . . 5 »
240. **Ludion** avec éprouvette fermée par un piston mobile . 25 »
241. Figures ou **ludions** en verre et émail. La pièce. . . 2 — 3 »

MESURE DES DENSITÉS

Densité des solides.

242. **Sphères de même poids** (six) mais de matières différentes : *plomb, laiton, fer, étain, zinc, ivoire ;* avec crochet pour les suspendre au plateau de la balance hydrostatique (N° 234) . 20 »
243. **Décimètre cube creux,** en laiton, pour déterminer la densité des corps mous, poudres et grains . . . . . 20 »
244. **Flacons à densité,** pour les solides. . . . . 3 — 5 — 6 »
245. » » avec bouchon à l'émeri, pour mesurer, dans un liquide volatil, la densité des **corps solubles dans l'eau.** Prix. . . . . 6 »
246. **Flacon à densité,** avec **thermomètre** soudé dans le bouchon, le réservoir plongeant dans le flacon . . . . . 12 »
247. **Aréomètre-balance de Nicholson.** Le poids inférieur, servant de support aux corps dont on veut déterminer la **pesanteur spécifique,** se **visse** à l'extrémité du flotteur, dans un sens qui dépend de la densité du corps en expérience. Modèle en fer-blanc verni . . . . . 8 »
247 *bis.* Le même en laiton poli . . . . . 18 »
248. **Éprouvette à pied,** en verre, pour recevoir ces aréomètres et déterminer la **densité des solides.** . . . . . 4 »
249. **Densimètre de Pâquet** (Fig. 44). Il permet d'obtenir rapidement la **densité des solides** en opérant avec des fragments de

Digitized by Google

faible volume. Les deux termes de la densité cherchée s'obtiennent par une simple lecture ; division sur verre. — Avec écrin et notice . . . . . 16 »

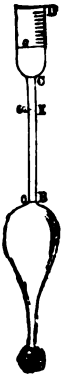

Figure 44.

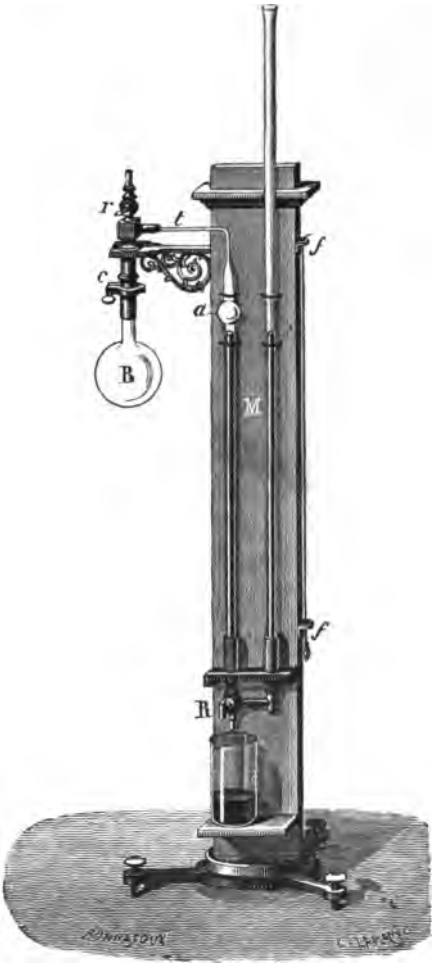

Figure 45.

250. **Balance de Jolly** pour prendre rapidement les densités ; employée par les minéralogistes. Le ressort se déplace devant une glace divisée. Pied à vis calantes . . . . . 70 »

251. **Voluménomètre de Regnault,** fig. 45 ; modèle classique. Il sert à déterminer la **densité des corps** qui ne peuvent supporter l'immersion dans aucun liquide : **semences, fécules, poudres de guerre,** etc., etc. — Le ballon B est monté à vis . 135 »

Digitized by Google

251 *bis*. Le même, le ballon B (Fig. 45) se fixant avec une pince à collier de Regnault (le N° 251, à vis, suffit). . . . . 160 »

251 *ter*. Modèle de démonstration, en grandes dimensions, **du robinet à 3 voies du voluménomètre**. . . . . 15 »

252. **Stéréomètre du Capitaine Say** pour déterminer le volume réel et la densité des corps en poudre. Modèle forme haute, monture en fer nickelé. Éprouvette à pied . . . . . 25 »

253. **Densimètre à mercure du Général Piobert**. Il est facile de peser **la poudre** dans le mercure, d'une manière sûre et prompte, avec cet appareil. Il consiste en un récipient de tôle de nickel mince, formant double cône, avec trous d'air ; une tige de nickel, fine, le termine à la façon d'un aréomètre de Nicholson N° 247. La poudre est contenue à l'intérieur du double cône et le tout plonge dans le mercure de l'éprouvette qui fait partie de l'appareil. Ce modèle peut recevoir environ **50 grammes de poudre de guerre** . . . . . 45 »

254. **Mesure à poudre**, fond mobile avec vis de rappel ; pouvant contenir de 50 à 100 grammes de poudre . . . . . 18 »

Densité des liquides.

255. **Fiole aux 4 éléments** . . . . . 4 »

256. **Passe-vin** . . . . . 4 »

257. Appareil à **deux tubes communicants**, pour démontrer les conditions d'équilibre de **deux liquides hétérogènes** 20 »

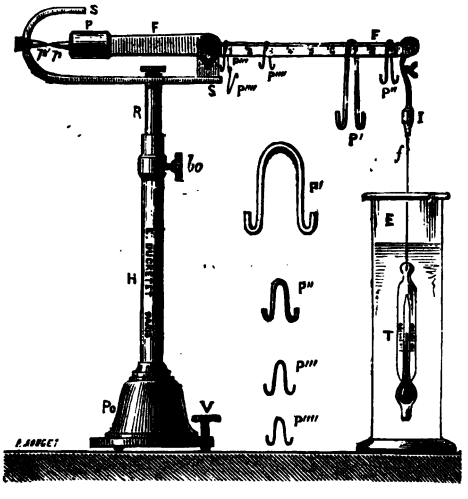

Figure 46.

258. **Appareil de Boyle** simplifié par **Bertin**. Deux tubes verticaux plongent à leur base, chacun dans un vase contenant les liquides

Digitized by Google

à comparer. Ces deux tubes communiquent ensemble à leur partie supérieure et avec une tubulure pour tube de caoutchouc. En aspirant par ce tube les liquides montent dans les deux tubes et la hauteur de leur ascension est en **raison inverse des densités**. Le tube de caoutchouc est muni d'un robinet. La planchette qui reçoit ce double tube est divisée . . . 42 »

259. **Ballon de verre lesté** avec du mercure (F, Fig. 43) ; sert à déterminer, **avec la balance hydrostatique** N° 234, la densité des liquides par la méthode d'Archimède . . . . . 3 »

260. **Balance aréothermique** (Fig. 46) de Mohr ; elle permet de prendre rapidement **la densité de tous les liquides**. Avec flotteur-thermomètre ; cavaliers mobiles. Éprouvette. Boîte recevant le tout.

Cet appareil permet de déterminer jusqu'à la 4e décimale les poids spécifiques des liquides : **alcools, essences, éthers, glycérines, huiles, solutions acides ou alcalines,** etc., etc., avec autant d'exactitude que par la méthode du flacon et avec la rapidité des aréomètres, densimètres. . . . . 55 »

261. **Flacons à densité**, pour les liquides . . . . . 3 — 5 — 6 »

262. **Flacons à densité**, droits, de **Regnault** . . . . 3 — 5 — 6 »

263. » » » » dont le poids et le volume intérieur à 0° sont gravés sur le verre . . . . . 10 »

264. **Support** pour maintenir ces flacons sur le plateau de la balance. Modèle léger 3 50

265. **Aréomètre de Fahrenheit,** à volume constant et à poids variable. **Sans ou avec écrin** . . . . . 10 — 14 »

266. **Aréomètre de Baumé**, pour les liquides plus ou ceux moins lourds que l'eau . . . . . 2 »

267. **Aréomètre de Baumé, universel**, portant les deux échelles. Prix. . . . . 12 »

268. **Densimètre de Gay-Lussac,** pour liquides plus ou ceux moins lourds que l'eau . . . . . 3 »

269. **Densimètre de Gay-Lussac, universel**, portant les deux échelles . . . . . 14 »

270. **Volumètre de Gay-Lussac**, pour liquides plus ou ceux moins lourds que l'eau . . . . . 3 »

271. **Volumètre de Gay-Lussac, universel**, portant les deux échelles. Prix. . . . . 14 »

(N.-B. — Avec les commandes indiquer si les liquides à peser sont plus ou moins lourds que l'eau).

272. **Alcoomètre de Gay-Lussac**, centésimal, en degrés. . 2 50

272 *bis* » » » » de 0 à 35° en 1/5 6 »

273. **Trousse** comprenant **5 alcoomètres** contrôlés par l'État, subdivisés de : 0 à 20°/ 20 à 40°/ 40 à 60°/ 60 à 80°/ 80 à 100°/. Thermomètre contrôlé, de 0 à 30° en 1/2 degrés. Éprouvette. Table de correction. Boîte à compartiments. . . . . 46 »

Digitized by Google

274. **Tubes soufflés** pour construire les **aréomètres. (Manipulations)** ; la pièce 0 50

CAPILLARITÉ

Phénomènes Capillaires.

275. **Appareils à tubes capillaires** ; ils sont au nombre de quatre, égaux en diamètre et soudés à un tube réservoir. Ils sont fixés sur une planchette verticale, sur pied. Montrant **les phénomènes d'ascension et de dépression des liquides** dans les tubes capillaires . . . . . 15 »

276. **Plans de Magdebourg** ; ils mettent en évidence l'**attraction** moléculaire. Petit modèle. . . . . 30 »

277. **Plans de Magdebourg,** Fig. 47, avec support et plateau à étrier ;

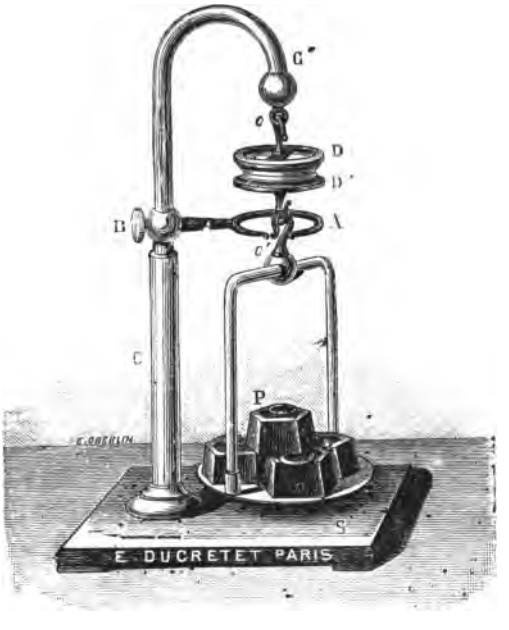

Figure 47.

ils montrent que cette **attraction moléculaire** peut résister à un effort assez considérable . . . . . 70 »

278. **Tube à boule** et réservoir montrant l'influence de la forme du ménisque sur la hauteur de la colonne liquide. . . . 3 »

279. Même tube sans la boule intermédiaire 2 50

280. Les tubes 278-279 montés sur un support à pied ; en plus 5 »

Digitized by Google

281. **Disque en glace** avec monture à crochet (Fig. 116 du Tome 1er. Traité de MM. Jamin et Bouty) montrant l'**attraction moléculaire** des liquides et des solides . . . . . 35 »

282. Appareil de **Gay-Lussac** pour vérifier la loi de l'**ascension des liquides** dans les tubes capillaires . . . . . 60 »

283. **Cloche de verre** à tube capillaire montrant l'action de la capillarité dans un tube à sections inégales . . . . . 2 »

284. **Glaces à charnières d'Hauksbée**, montrant l'ascension d'un liquide entre **deux glaces inclinées** ; montées à charnières elles peuvent prendre un angle variable à volonté . . 30 »

285. Glaces à charnières d'Hauksbée, modèle plus grand ; avec support et bassin (Fig. 122, tome 1, traité de MM. Jamin et Bouty). Prix . . . . . 65 »

286. **Sphères en liège** (quatre) ; elles s'attirent ou se repoussent suivant la nature de leur surface . . . . . 4 »

287. **Compte-gouttes** à écoulement constant 1 50

287 *bis*. » » de M. **Duclaux** . . . . . 5 »

288. **Moteur électrocapillaire** de M. Lippmann.(Catalogue 3e partie, **Électricité**, N° 2580, Fig. 302) . . . . . .

289. **Appareil de Jamin** montrant que les **corps poreux** exercent une **action capillaire** considérable. Un bloc d'une matière poreuse bien desséchée est creusé dans sa masse ; il reçoit un long tube manométrique de verre ; ce bloc plongé dans l'eau, le liquide monte dans le tube manométrique ; après quelques jours la pression produite par cette ascension capillaire est assez élevée 8 50

290. **Appareil de Plateau**, étude des **liquides sans pesanteur**. Grand modèle comprenant : Une cuve en glaces assemblées,ayant environ 20 c/m sur 20 c/m de côté et 26 c/m de hauteur,d'extérieur ; fond en cuivre avec robinet et vis calantes. Dessus avec ouvertures. **Appareil de rotation rapide** mettant en mouvement un disque destiné à produire l'anneau, le disque traversant une **sphère de liquide sans pesanteur**. (Fig. 125 — 126 — 129, tome 1, Jamin et Bouty) . . . . . 200 »

291. **Appareil de Plateau**, petit modèle. Cuve en cristal de 75 m/m sur 75 m/m de côté et 100 m/m de haut,environ,dimensions extérieures. Appareil de rotation rapide comme au N° 290. . . . 50 »

292. **Charpentes métalliques** de formes diverses pour constituer les **figures liquides** de Plateau avec le liquide glycérique. Série de six grandes pièces différentes . . . . . 8 »

293. Série de douze petites pièces différentes . . . . . 6 »

294. **Liquide glycérique**, le litre . . . . . 4 »

Digitized by Google

Endosmose. — Diffusion.

295. **Endosmomètre** de Dutrochet, (N° 303) . . . . . 6 »

296. » du Dr **Béclard** pour montrer **l'endosmose des gaz**. . . . . 25 »

297. **Tube de Graham**, diffusion des gaz à travers les corps poreux. Prix. . . . . 5 »

298. **Appareil de Jamin**, diffusion de l'hydrogène dans l'air à travers un vase poreux. Avec support et robinet à trois voies. 30 »

299. **Appareil d'Ansell** (Fig. 48), servant d'indicateur des mélanges gazeux. Il peut révéler, à distance, la **présence des gaz délé-**

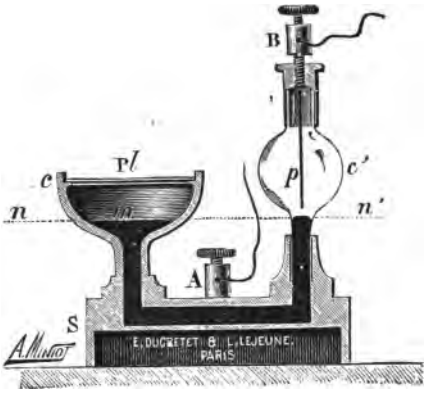

Figure 48.

tères ou inflammables dans les atmosphères confinées. La plaque poreuse Pl laisse passer les gaz **par diffusion** ; par suite la pression augmente dans l'intérieur de C et le mercure s'élève en C', son contact avec le fil de platine p ferme le circuit dans lequel se trouve le signal avertisseur placé à distance. Le modèle de la figure 48 convient lorsque le gaz dont on recherche la présence **est plus léger que l'air** : gaz d'éclairage, hydrogène protocarboné **(grisou)** . . . . . 35 »

300. Même appareil, mais inversé ; il peut indiquer la présence d'un gaz **plus lourd que l'air,** comme l'acide carbonique. Ce dernier en pénétrant dans l'appareil, tandis qu'un volume d'air s'en échappe, produit encore un déplacement du mercure et la fermeture du circuit dans lequel se trouve le signal . . . 35 »

*(Voir aux appareils destinés à l'***Analyse des gaz, grisoumètres).**

301. **Diffusiomètre** de Bunsen . . . . . 135 »

302. Appareil de **M. L. Cailletet** pour montrer la **perméabilité du fer** pour **l'hydrogène naissant,** à la température ordinaire. Phénomène de **diffusion** à travers les corps solides . 12 »

Digitized by Google

303. **Dialyseur de Graham.** La dialyse est une opération qui permet, dans un mélange de corps, de séparer les substances cristallisables de celles qui ne le sont pas (**colloïdes**). Cette méthode est une application du phénomène découvert par **Dutrochet** : une membrane végétale ou animale peut laisser passer à travers ses pores certaines substances à l'exclusion des autres (app. n° 295). En utilisant le même principe Graham créa une nouvelle **méthode d'analyse physique** et l'appareil N° 303 ; il consiste en un vase extérieur en verre dans l'intérieur duquel on suspend un 2e vase en verre dont le fond est fermé par une membrane poreuse en **parchemin végétal.** Ce fond a 12 à 13 c/m de diamètre. Le vase intérieur reçoit la dissolution à dialyser et le vase extérieur est rempli d'eau distillée. L'appareil **complet.** . . . . . 6 »

304. **Parchemin végétal,** la feuille 0 80

305. **Dialyseur de M. Guignet,** pour essais de laboratoire. Il comprend **un vase poreux** spécial, peu cuit, placé dans une éprouvette à pied, en verre. Ce modèle permet la **dialyse de dissolutions qui attaqueraient rapidement le parchemin végétal** du dialyseur de Graham, suivant la dimension du vase poreux. . . . . 3 50 — 4 50

ÉQUILIBRE DES GAZ

306. **Vessie munie** d'un robinet ; elle montre l'expansibilité des gaz. Prix. 6 50

307. **Petite vessie** en caoutchouc souple ; même démonstration. Sans ou avec robinet . . . . . 1 — 3 50

308. **Briquet à air comprimé,** montrant la grande compressibilité des gaz. Modèle en cristal rodé . . . . . 18 »

309. **Ballon à robinet** pour peser l'air et les gaz. . . . . 20 »

310. » » avec monture à clochette (**Acoustique**) 25 »

311. Appareil démontrant que la **pression** exercée sur un point d'une **masse gazeuse** se transmet également en tous sens. Appareil semblable à celui N° 207, mais les trous capillaires sont remplacés par des tubes manométriques à eau. . . . . 42 »

312. Appareil démontrant que la **pression totale sur une surface est proportionnelle à cette surface.** Bâti en bois recevant trois vessies flexibles adaptées en chapelet les unes au-dessous des autres et communiquant ensemble. On peut soulever un poids assez considérable en soufflant par le robinet placé à la partie supérieure du système ; chaque vessie se gonfle et ses extrémités se rapprochent l'une de l'autre . . . . . 40 »

313. **Baroscope** ou balance dans le vide (Fig. 49). L'air étant pesant, les corps qui y sont plongés sont soumis à une poussée de bas en haut égale au poids du fluide déplacé. C'est le **principe d'Archimède** appliqué aux fluides élastiques. Modèle très sensible. Cet appareil est livré sans la cloche (N° 487). 40 »

Digitized by Google

314. **Récipient à deux baromètres,** pour la mesure de la pression dans les gaz. (Fig. 136, Tome 1, Jamin et Bouty) . . 45 »

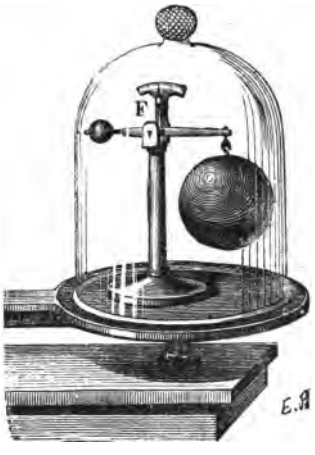

Figure 49.

315. **Aérostats** ou ballons en baudruche, se gonflant avec de l'hydrogène ; de 60 — 85— 100 centim. de diamètre . 8 — 25 — 40 »

316. **Aérostats** en papier **(montgolfières)**, se gonflant à l'air chaud ; ayant 1 — 2 — 3 mètres de diamètre . . . . 5 — 8 — 12 »

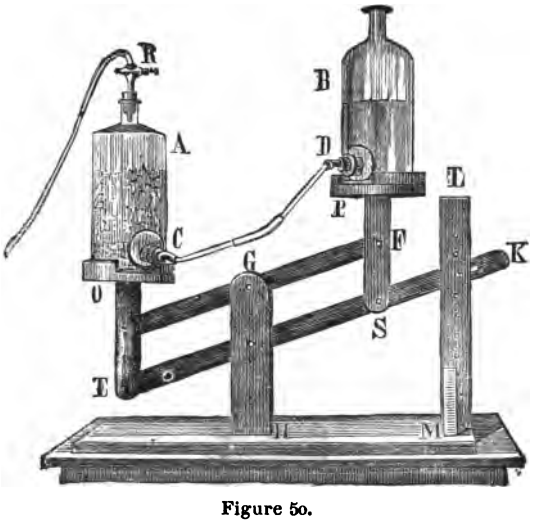

Figure 50.

317. Appareil de **H. Sainte-Claire Deville,** pour la production de **l'hydrogène** (Fig. 50). Flacons A B en verre de 6 ou de 10 litres, avec **gros tube de caoutchouc** à la partie inférieure ;

Digitized by Google

bouchon avec robinet. Sans le support Lavaud de Lestrade. Prix . . . . . 16 — 20 »

(Cet appareil peut servir pour produire l'acide carbonique N° 402).

318. Support à bascule de **M. l'Abbé Lavaud de Lestrade,** Fig. 50; il permet de régler la production du gaz et par suite sa pression. En bois . . . . . 25 »

319. Appareils à **dégagement d'hydrogène,** avec laveur. Modèles en tôle de fer plombée . . . . . 40 »

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

Baromètres à mercure.

320. **Tube barométrique,** divisé sur verre en centim. et en millim. Seul ou avec support. Expérience de Torricelli. Sans le mercure. Prix . . . . . 10 — 18 »

Figure 51.

321. **Baromètre normal de Regnault** (Fig. 51); cuvette en fonte de

Digitized by Google

fer avec paroi en glace ; vis à pointe en acier pour la **lecture au cathétomètre** (N° 170). Le tube barométrique a 20 m/m de diamètre intérieur et 95 c/m de hauteur. Avec thermomètre en 1/2 degrés. Avec le mercure . . . . . 200 »

322. **Baromètre normal de Regnault** (fig. 51) ; disposé pour la lecture au cathétomètre et à celle directe. Règle divisée avec pointe d'affleurement en acier. Curseur à crémaillère avec vernier au 1/20 de millim. Bloc-plongeur avec mouvement lent, à vis, amenant le mercure au contact de la pointe d'affleurement. Loupe et disque en opale pour faciliter la lecture. **Modèle d'Observatoire.** Avec le mercure du tube et de la cuvette. Thermomètre divisé en 1/2 degrés . . . . . 325 »

323. Pour l'expédition, les tubes barométriques (321 et 322) sont livrés vides, disposés avec ampoule et tubes nécessaires à leur emplissage sur place. Avec notice explicative. Le prix de ce tube seul, de rechange, est de 10 »

324. **Baromètre de Fortin,** à niveau constant. Monture en laiton avec curseur à crémaillère et vernier. Thermomètre. Etui en cuir se plaçant en bandoulière. . . . . 110 »

(Pour l'expédition, le tube du baromètre Fortin est démonté et placé dans une caissette. Cet emballage spécial est en plus du prix de 5 francs ; avec notice pour le remontage du tube).

325. Tube de rechange, plein ; emballé . . . . . 20 »

325 *bis*. » » vide . . . . . 2 »

326. **Cuvette du baromètre Fortin,** complète, pour la démonstration ; toutes les pièces se démontent. En buis, avec tube tronqué. Prix. . . . . 22 »

327. **Planchette murale,** en acajou. Disque en opale, mobile, pour faciliter la lecture du ménisque. Sert à fixer et à observer les baromètres **Fortin et Gay-Lussac,** à poste fixe dans le cabinet. . . . . 30 »

328. **Trépied en laiton,** avec suspension à la Cardan, sert à supporter et à observer, en voyage, les baromètres Fortin et Gay-Lussac (N° 333) . . . . . 30 »

(Ce trépied peut se placer dans l'étui du baromètre s'il est demandé en même temps que le baromètre).

329. **Baromètre à niveau constant,** genre Fortin. La cuvette mobile est fixée sur le tube même . . . . . 45 »

330. **Baromètre marin,** pour les observations en mer, à bord. Sans ou avec Cardan . . . . . 110 — 125 »

331. Tube de rechange, plein ; emballé . . . . . 14 »

332. **Baromètre à large cuvette** de Renou ; échelle compensée. En boîte . . . . . 120 »

333. **Baromètre de Gay-Lussac,** avec double soudure de Bunten. Monture en laiton avec curseur et vernier. Etui en peau se plaçant en bandoulière. . . . . 100 »

(Planchette pour poste fixe et trépied pour le voyage. N^os 327-328)

334. **Tube de rechange,** plein, emballé. . . . . 20 »

335. » » vide 3 50

Digitized by Google

336. **Baromètre de Gay-Lussac,** avec double soudure de Bunten. Sur planchette acajou . . . . . 35 »

337. **Baromètre à siphon** sur planchette peinte ou sur planchette acajou. . . . . 25 — 35 »

338. Tube de rechange, plein, emballé. . . . . 14 »

339. » » vide . . . . . 2 »

340. **Baromètre à siphon,** à cadran ; index mobile. Modèle d'appartement. Bois à la demande : acajou, palissandre, noyer, chêne ciré . . . . . 50 »

341. **Baromètre à cuvette,** avec double soudure évitant la rentrée de l'air. Cuvette large. Planchette acajou . . . . . 70 »

342. **Baromètre à cuvette** plus petite ; double soudure. Sur planchette peinte ou sur planchette acajou. . . . . 25 — 35 »

343. Tube vide de baromètre à cuvette, double soudure . . 3 »

344. » » » sans double soudure. 1 25

345. Tube droit, de Torricelli (N° 320). . . . . » »

346. **Cuvettes** en verre, pour baromètres. Forme plate, ayant pour diam. extérieur, en millim.

/ 40 à 54 / 68 / 81 / 94 / 108 / . . . / 1,25 / 1,75 / 2 / 2,25 / 2 50

347. **Fourneau en tôle ;** spécial pour chauffer et faire bouillir le mercure dans les tubes des baromètres et les purger d'air. 6 »

Baromètres métalliques.

348. **Tube métallique** à section elliptique, privé d'air. Il se place sous une cloche de machine pneumatique. Démonstration du **baromètre métallique** . . . . . 15 »

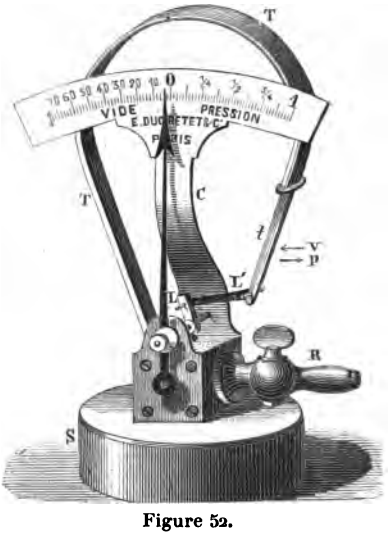

Figure 52.

349. **Tube métallique** à section elliptique, système amplificateur,

Digitized by Google

avec aiguille se déplaçant devant un cadran (Fig. 52). Raccord à robinet. Modèle classique servant à la démonstration du **baromètre** et du **manomètre métallique** (N° 448) . 35 »

350. **Baromètre de Bourdon,** tube à section elliptique. Modèle à cadran à jour de 13 c/m de diam. Avec écrin . . . . 60 »

351. **Baromètre anéroïde.** Le tube est remplacé par une boîte plate privée d'air (Fig. 53) à parois minces cannelées. Modèle des

Figure 53.

cabinets de physique, entièrement à jour ; cadran en glace avec divisions, de 12 c/m de diamètre. Ecrin . . . . . 45 »

352. **Baromètre anéroïde,** de construction plus courante ; cadran plein, de 12 c/m de diam. Thermomètre, écrin. . . . 25 »

Figure 54.

353. **Baromètre de montagne,** pour mesurer les hauteurs jusqu'à 4500 mètres. Cadran de 105 m/m de diamètre. Avec écrin à cour-

Digitized by Google

roie (Fig. 54) contenant une **boussole, thermomètre, loupe.** Prix. . . . . 90 »

354. **Baromètre métallique, altimétrique,** compensé en température ; pour des hauteurs allant à 5000 mètres. Avec étui à courroie. Diamètre 12 c/m . . . . . 125 »

355. Addition d'un écrin indépendant contenant un **thermomètre fronde** et une **boussole de géologue** à pinnules . . 32 »

356. **Baromètre de montagne,** de poche ; allant jusqu'à 3500 mètres. Diamètre 70 m/m. Écrin simple . . . . . 60 »

357. **Baromètres anéroïdes** de grandes dimensions, pour monuments publics. A la demande. . . . . » »

— **Baromètres enregistreurs** ; à la Météorologie . . . » »

COMPRESSIBILITÉ DES GAZ
Loi de Mariotte.

358. **Tube de Mariotte** ; démonstration de **la loi de Mariotte** dans

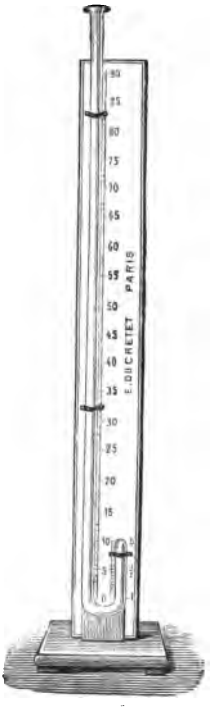

Figure 55.

Figure 56.

le cas de pressions plus grandes que la pression atmosphérique. Sur planchette en acajou verni (Fig. 55) . . . . . 20 »

Digitized by Google

359. Même modèle, pour pressions allant à trois atmosphères ; sur planchette acajou (Fig. 56) . . . . . 28 »

360. **Cuvette profonde de Mariotte** ; pour vérifier la loi de Mariotte en prenant de l'air sous la pression atmosphérique et en augmentant le volume de manière à diminuer la force élastique. Sans le mercure . . . . . 25 »

361. Même appareil avec support et pinces pour maintenir **deux tubes barométriques,** l'un divisé en centimètres et en millimètres, l'autre en partie d'égale capacité. Index mobile. Sans le mercure. . . . . 65 »

362. Addition à la partie inférieure de **la cuvette profonde** (N^os^ 360-361) d'un **robinet en fer** . . . . . 12 »

363. **Tube barométrique** portant les deux divisions indiquées au N° 361 . . . . . 15 »

364. **Appareil de Despretz** pour montrer l'inégale compressibilité des gaz. Une cuvette remplie de mercure reçoit quatre tubes en cristal divisés en parties d'égale capacité ; ils sont maintenus par un support fixé à la cuvette, le tout est introduit dans **l'éprouvette piézométrique d'Œrsted** (N° 133) et soumis ainsi à une même pression. Chaque tube contenant un gaz différent. . . . . 35 »

365. **Briquet à air comprimé** N° 308. . . . . » »

366. **Appareil de Dulong et Arago** pour vérifier **la loi de Mariotte. Tableau** en couleur, sur toile et papier blanc. Avec baguettes noires vernies ; ayant 125 c/m de hauteur entre les baguettes. Détails de la Planche 1, figures 1 et 5, traité de MM. Jamin et Bouty. Tome 1 (1878) . . . . . 80 »

367. **Appareil de Regnault,** mêmes recherches. Planche 1, fig. 2, 3 et 4 du Traité de MM. Jamin et Bouty. **Tableau** en couleur ayant la même hauteur que le N° 366 (125 °/^m^), mais plus large. 150 »

Liquéfaction des Gaz.

368. **Appareil pour liquéfier les gaz** facilement liquéfiables, en abaissant leur température sans augmentation de pression. Prix. . . . . 10 »

369. **Tube coudé de Faraday** contenant une certaine quantité de gaz ammoniac condensé dans du chlorure d'argent. En chauffant la branche qui contient le chlorure, l'autre extrémité plongeant dans un mélange réfrigérant, l'**ammoniaque** se dégage et vient s'accumuler dans la partie refroidie sous forme **d'un liquide transparent.** En revenant à la température ordinaire, le chlorure absorbe le gaz de nouveau et le tube est prêt pour une nouvelle expérience . . . . . 25 »

370. **Tube de Melsens** pour la liquéfaction des gaz absorbés par le charbon. Le tube seul préparé pour obtenir **la liquéfaction de l'ammoniaque,** (Fig. 57). . . . . 25 »

Digitized by Google

371. **Manchon en fer blanc** et robinet, suivant la fig. 57, recevant le tube de Melsens . . . . . 10 »

372. **Tubes de Natterer** (fig. 58) contenant de l'**acide carbonique liquide**. Ces tubes permettent de réaliser diverses expériences

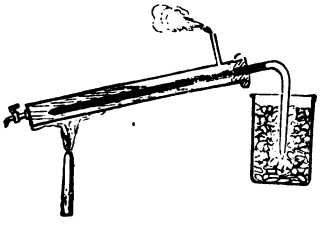

Figure 57.

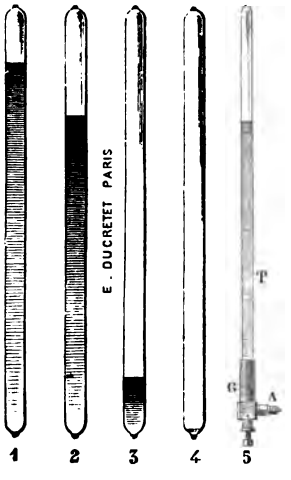

Figure 58.

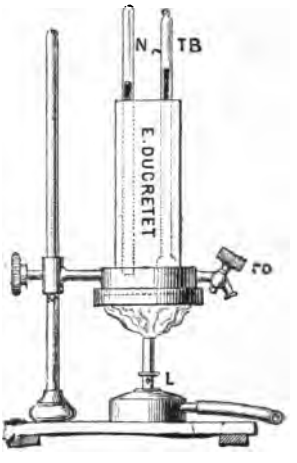

Figure 59.

intéressantes suivant la quantité de liquide qu'ils contiennent. Soit :

— N° **1** : est complètement rempli à une température d'environ + 27°. Il montre que la **dilatation et la compressibilité de l'acide carbonique liquide** sont très considérables.

— N° **2** : est rempli aux 3/4 de sa hauteur à la température ordinaire ; il montre la **grande mobilité de l'acide carbonique liquide,** le passage de l'état liquide à l'état gazeux et la continuité du phénomène ; il montre aussi l'ébullition de ce liquide. Il donne une démonstration très nette du **point critique** observé par **Andrews**.

— N° 3 : contient très peu de liquide, il disparaît en plongeant le tube dans l'eau tiède. Dans le mélange d'acide carbonique et d'éther ce liquide se prend en petits cristaux aiguillés ; **il se congèle**.

— N° **4** : montre la **liquéfaction par refroidissement** en versant de l'éther sur le tube ou en le plongeant dans de la glace pilée.

— N° **5** : **à robinet spécial,** sert à montrer l'effet de la **détente** sur les gaz **comprimés** ou **liquéfiés**. Modèle de M. Cailletet.

Les tubes **1**, **2**, 3, **4** ; en écrin, chaque. . . . . 25 »

Le tube N° 5, **à robinet** ; en écrin . . . . . 32 »

— N° **6** : à pointeau seul, pour recevoir la **neige d'acide carbonique** ; tube Natterer démontable. . . . . 25 »

Digitized by Google

373. Tous ces phénomènes **peuvent être projetés** par les procédés habituels. (Appareils de projection **à Optique**). L'appareil de la figure 59 sert de **support** aux tubes Natterer et à un thermomètre de contrôle. La température du liquide contenu dans le récipient-support est amenée lentement à + 31° ; les effets inverses se produisent en vidant l'eau tiède par le robinet. Le support complet (Fig. 59) sans la lampe ni le thermomètre. (*Consulter la notice N° 374*). . . . . 30 »

374. **Notice** sur les diverses **expériences classiques** réalisées avec les **gaz liquéfiés** : acide carbonique et protoxyde d'azote. N° 410 et suivants 0 50

375. **Appareil de M. L. Cailletet,** pour la démonstration générale de **la liquéfaction des gaz** ; il permet d'obtenir la condensation et la liquéfaction de tous les gaz réputés **permanents.** Le **point critique** d'Andrews peut être démontré aisément.

Nous avons livré un grand nombre de ces appareils (Fig. 60) tant en France qu'à l'Étranger ; ils sont maintenant très répandus dans les **cabinets de physique et les laboratoires de chimie.** Cet appareil classique, que nous avons créé sur les indications

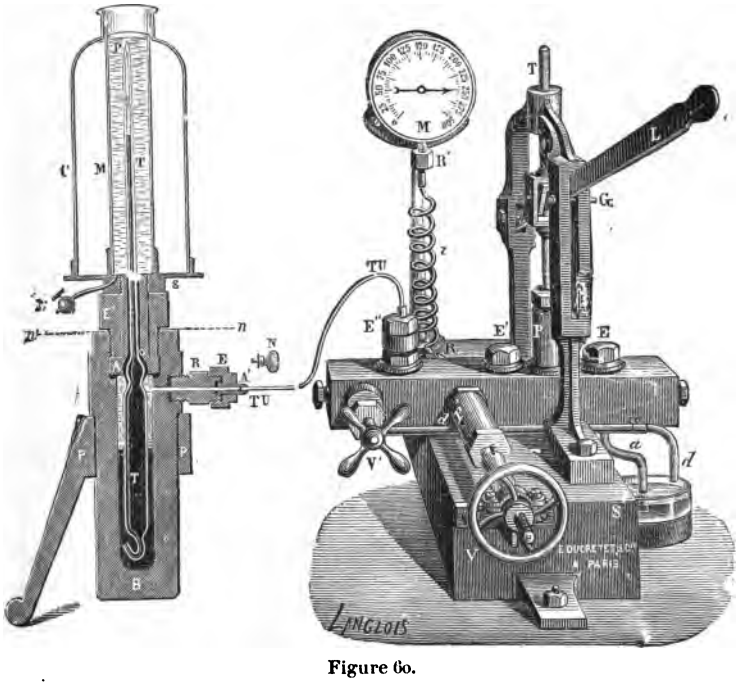

Figure 60.

de **M. Cailletet,** est le seul qui permette de suivre **sans danger,** soit à l'œil nu, soit en projection, **toutes les phases de la**

Digitized by Google

liquéfaction d'un gaz et l'effet de la **détente**. La pompe (Fig. 60) possède **deux pistons**, celui P actionné par le levier L et celui P' commandé par la vis V; elle permet d'obtenir graduellement les fortes pressions. La vis V' est destinée à produire la détente. **L'appareil complet** pour pressions de 300 atmosphères, suivant la figure 60; avec notice . . . . . 600 »

(*Les différentes parties de l'appareil Cailletet peuvent être vendues isolément. Soit :*

A, La pompe seule à 300 atmosphères (Fig. 60, N° 233) . 350 »
B, Manomètre M » » . . 70 »
C, Bloc-laboratoire Cailletet, B. » . . 200 »

376. **Tube-laboratoire** T, de rechange (Fig. 61), en verre fort recuit,

Figure 61.

mastiqué sur un ajutage en bronze A. 13 25
377. Tube T seul . . . . . 2 »
378. Ajutage A seul . . . . . 10 »
379. Tube T, avec ajutage A en bronze; le tube-laboratoire T est un peu plus grand d'intérieur et plus fort d'extérieur avec ajutage A **ad hoc**. L'extrémité du réservoir de T est droite avec **fermeture à vis en fer**. Ce tube est destiné à reproduire l'expérience de **M. Ogier** sur la cristallisation sous pression du **chlorhydrate d'hydrogène phosphoré**; avec notice . . . 16 »

Le tube ordinaire T de l'appareil, fig. 60 et 61, suffit pour répéter les expériences de **M. Ditte** sur l'action de l'acide carbonique sur quelques alcalis (C. R. A. des Sciences, N° 15 — Octobre 1887). Quelques gouttes d'aniline et de l'acide carbonique sec donnent sous pression des cristaux brillants. Cette cristallisation est très intéressante à suivre soit à l'œil nu, soit en projection.

380. Tube-laboratoire T (Fig. 61), avec **fil de platine** soudé en bout en P. Sans l'ajutage A. 6 50
381. Le même, avec deux fils de platine soudés en P. Sans l'ajutage A. Prix. 7 25

(Ces deux tubes servent à répéter les expériences de M. Cailletet : de l'influence de la pression sur l'étincelle électrique. Notice).

382. **Table en chêne ciré**, tiroir, support. Pieds lourds en fonte de fer. Elle reçoit l'appareil Cailletet Fig. 60 . . . . . 55 »
383. **Tube support** à pied en laiton. Il reçoit le tube T pour faciliter son masticage sur l'ajutage A . . . . . 6 »
384. **Support vertical** en bois noirci ; pouvant recevoir six tubes (Fig. 61) contenant différents gaz prêts à être mis en expérience dans le bloc-laboratoire. . . . . 8 »

Digitized by Google

385. **Cristallisoirs** servant de **cuve à mercure** pour ce support. La pièce 1 50

386. **Glu marine** en pains, servant au mastiçage de T. Le kilo. 7 50

387. **Gutta-percha** » » » » . 14 »

388. **Mercure,** suivant le cours. Tous les appareils ci-dessus sont livrés **sans le mercure** ; la capacité du bloc-laboratoire B est d'environ 185 cm3 . . . . . » »

389. **Tube T de Cailletet, démontable.** Il se sépare au dessus de la douille A. Un robinet à pointeau permet de maintenir la pression dans le tube-laboratoire. Réfrigérant à robinet . . . 100 »

390. **Appareil Cailletet,** semblable à celui de la figure 60 ; construit pour supporter des pressions allant à 1000 atmosphères. Complet (sans table, ni mercure, comme au N° 375). . . . . 800 »

(Le N° 375 est suffisant pour toutes les expériences du cours et les recherches dans les laboratoires. Celui N° 390, à 1000 atmosphères, ne peut être utilisé avec les tubes de verre. Les compressions se font alors dans l'intérieur du bloc-laboratoire ou dans des tubes métalliques construits à la demande).

391. **Robinet d'arrêt,** indépendant ; se place entre la pompe et le bloc-laboratoire ; il est indispensable dans les essais et expériences à haute pression . . . . . 115 »

392. **Appareil de M. Raoul Pictet,** pour la liquéfaction de l'oxygène et des gaz permanents. **Tableau** en couleur, sur toile et papier blanc. Avec baguettes en bois, noircies et vernies ; ayant 125 c/m de hauteur entre les baguettes et 160 c/m de largeur. Dessin exécuté d'après les documents et publications de M. R. Pictet. Prix. . . . . 150 »

393. Photographie sur verre, de l'appareil **R. Pictet** . . . 2 »

394. » » de l'appareil **Cailletet**. . . . 2 »

Appareils divers.

395. **Appareil de M. L. Cailletet** pour liquéfier **l'oxygène,** au moyen de l'éthylène liquéfié. Fig. 62 (C. R. A. des Sciences. Avril 1885.) Cet appareil que nous avons construit pour M. Cailletet, comprend :

A. Appareil à circulation (Fig. 62) . . . . . 350 »

B. Bouteille à **éthylène** E (N° 404), avec robinet ; de 600 cm3. **Vide** . . . . . 50 »

C. Flacon à dessécher C, de 10 lit. Avec support K. **Vide.** 12 »

D. Grand bloc-laboratoire B, de 60 c/m de hauteur. » . 400 »

E. Tube à liquéfier T, avec ajutage spécial. . . . . 20 »

F. » » T, seul . . . . . 10 »

G. Pompe Cailletet, (Fig. 60). Pompe et manomètre (350 + 70). Prix. . . . . 420 »

H. Pompe à liquéfier l'**éthylène,** N° 398 . . . . . » »

Digitized by Google

396. Appareil de M. le **Docteur Regnard** (Fig. 63), pour l'étude, sous pression, **de la vie des animaux** (C. R. A. des Sciences Mai 1885). Bloc (Fig. 63) avec ouvertures à hublots ; treuil permettant de mettre au point, en hauteur, les parties intérieures à observer de l'extérieur. Appareil optique pour la projection. (La pompe cst celle du N° 375). Bloc seul . . . . . 400 »

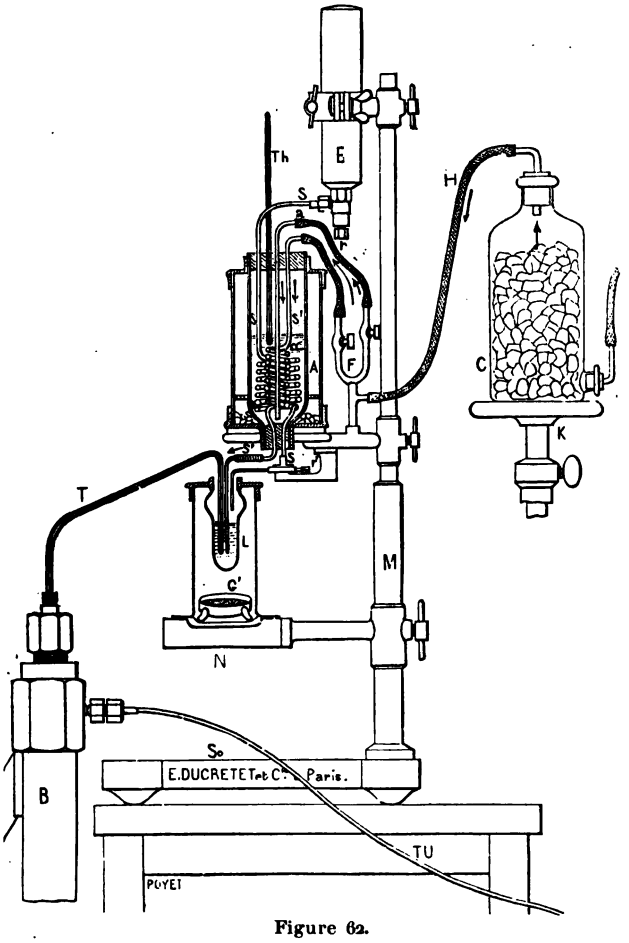

Figure 62.

397. Addition d'un **ajutage** pour **excitations physiologiques,** décompositions, etc., sous pression. (Pompes aux N^os^ 398 et 400) . . . . . 40 »

Consulter le traité de M. le Docteur Paul Regnard : 1891 ; *Recherches expérimentales sur les conditions physiques de la vie dans les eaux.* Les figures 89 et 90

Digitized by Google

sont celles des N^os 396 et 397 ci-dessus ; appareils construits dans nos ateliers pour la Faculté des Sciences de Paris).

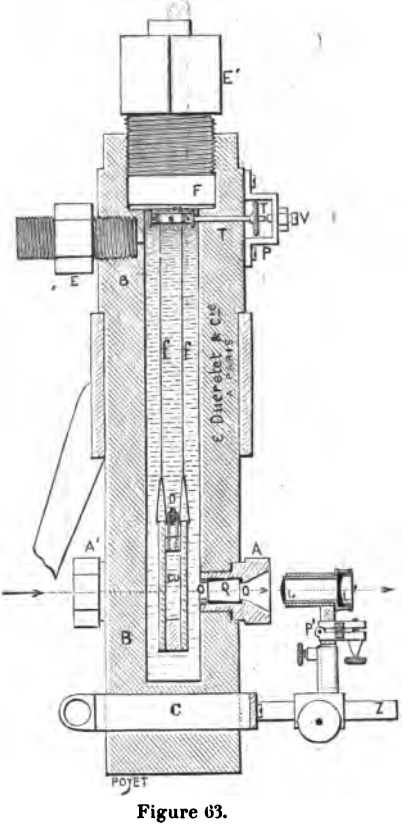

Figure 63.

Pompes de Compression pour les Gaz. Accessoires.

398. **Pompe de compression** horizontale à deux corps, avec circulation d'eau. Pistons à réglage rapide limitant l'espace nuisible. Avec manomètre à 100 atmosphères. Marchant à bras d'homme. Prix. . . . . 1600 »

399. La même marchant au moteur ; en plus . . . . . 100 »

Cette Pompe permet la liquéfaction du protoxyde d'azote, de l'acide carbonique de l'éthylène. Celle de notre laboratoire a été employée fréquemment par M. Cailletet, M. Mathias et divers savants.

400. **Pompe de compression,** à volant (Fig. 64), pour les essais de laboratoire n'exigeant pas une pression supérieure à 50 atmosphères. Réfrigérant à circulation d'eau. Employée avec les **Calorimètres de M. Berthelot,** pour comprimer l'oxygène. Avec le

Digitized by Google

manomètre à 50 atmosphères. Nouveau modèle. N° 542 700 »

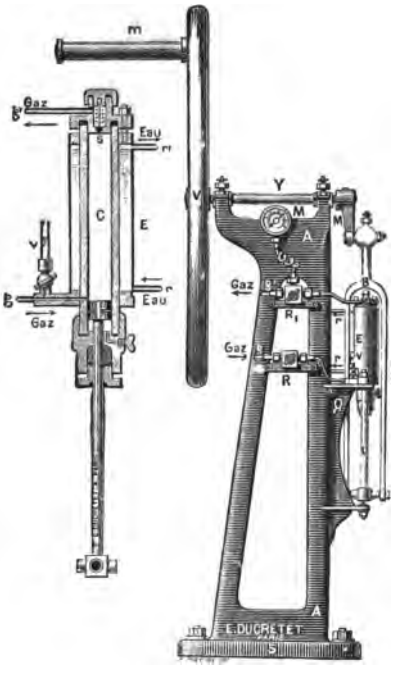

Figure 64.

401. **Seau en bois**, forme haute, avec ferrures, sert de réfrigérant pendant la compression des gaz dans les récipients, N° 404. Prix . . . . . 15 »

402. Appareil de **H. Sainte-Claire Deville** pour la production de l'**acide carbonique** et de l'**hydrogène**; semblable à celui de la fig. 50, N° 317, mais de plus grandes dimensions. Flacons de 25 litres . . . . . 80 »

403. **Gazomètre** en tôle plombée, avec cloche de 350 litres et cuve de 400 litres. Support en fonte et contre-poids. . . . . 250 »

(*Ces appareils sont en service courant dans notre laboratoire, N° 614*).

Récipients pour Gaz comprimés. — Régulateurs de Pression

GAZ LIQUÉFIÉS OU COMPRIMÉS

404. **Récipients** pour gaz comprimés, avec robinet à pointeau C (Fig. 64 *bis*), ils sont éprouvés à 250 atmosphères.

A. De 600 centimètres cubes environ de capacité. Vide 50 »
B. De 1.100 à 1.400 cent. cubes » » 55 »
C. De 2.600 à 3.000 » » » 65 »
D. De 9.000 à 9.400 » » » 80 »

Digitized by Google

404 *bis*. **Raccord, clef et ajutage-jet,** (Fig. 65 et 67), pour ces bouteilles. Ensemble . . . . . 15 »

405. **Régulateurs du débit** de la pression, aux N^os^ 467 et suivants » »

406. **Support en bois noirci,** à fourches (Fig. 65 et 67), suivant dimensions . . . . . 10 — 16 »

Figure 64 *bis*.

407. **Acide carbonique liquide,** livré en grande bouteille de 9 à 10 kilogrammes environ. Le kilogr. 1 50

(Ce prix de 1 fr. 50 est celui par quantité de 9 à 10 kilogr. Il faut ajouter les frais de transport et de location de cette grande bouteille. Ne pas la conserver plus d'un mois. Au-dessous de cette quantité, le prix du kilog. est de 3 francs).

408. **Protoxyde d'azote liquide,** le kilogr.. . . . . 30 »

(*Les récipients N° 404, A, B, C, ne sont pas loués, ils doivent être achetés*).

409. **Chlorure de Méthyle liquide.** Le kilogr 8 50

(*La bouteille qui reçoit ce liquide est au N° 434*).

409 *bis*. **Oxygène comprimé** à 120 atmosphères. Les 1000 lit. 15 »

Ce gaz est employé pour les projections (voir **optique**), **la calorimétrie**, la production de l'**ozone**, etc. Il est généralement livré avec la bouteille N° 404 D de 9.400 cm3, contenant 1.100 litres de gaz comprimé à 120 atmosph. Cette bouteille D peut être louée ou achetée. La munir du régulateur de débit (N° 405).

409 *ter*. **L'éthylène liquide** (N^os^ 395 - 399) doit être fabriqué dans le laboratoire du professeur.

Expériences classiques réalisées avec les gaz liquéfiés

(Suivant la notice N° 374).

410. **Récipient B N à neige d'acide carbonique,** de M. Cailletet,

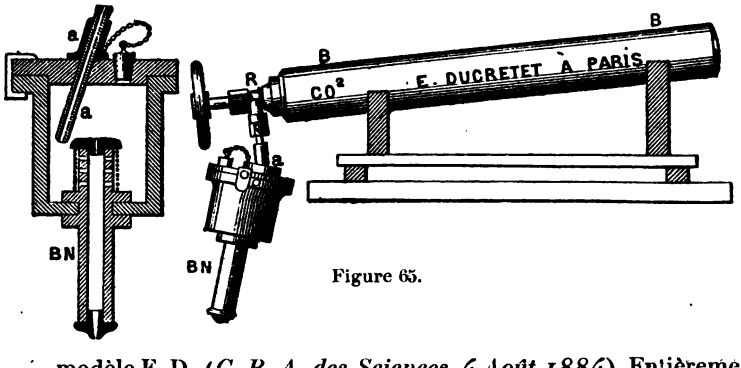

Figure 65.

modèle E. D. (*C. R. A. des Sciences, 4 Août 1884*). Entièrement

Digitized by Google

en ébonite. (Fig. 65). Cette figure montre le récipient B N recevant l'acide carbonique liquide de la bouteille B. . . 45 »

411. **Moules en ébonite** (Fig. 4 de la notice) ; donnant des crayons pleins ou creux, de neige comprimée. . . . . 32 »

412. **Presse à vis** (Fig. 5 de la notice) spéciale pour cette compression. . . . . 30 »

413. Porte-crayon en ébonite, de **M. le Dr Debove**, pour **l'application thérapeutique du froid** produit par ces crayons de neige comprimée . . . . . 20 »

414. Appareil de **M. le Dr Debove** ; en ébonite, avec une capsule en argent recevant la neige de CO^2. — Même application thérapeutique . . . . . 28 »

415. **Moule « Thilorier »**, pour solidifier le mercure. Cuve en bois et gutta, (Fig. 6 de la notice) . . . . . 18 »

416. **Maillet** en buis, pour marteler le mercure solide . . . 2 50

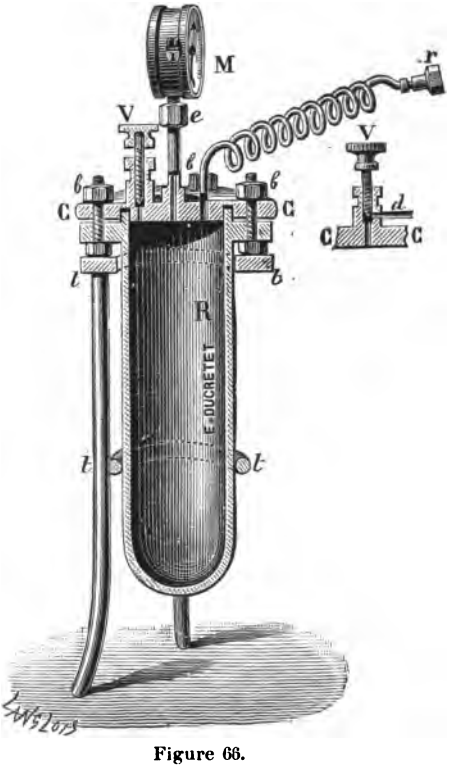

Figure 66.

417. **Pointe en cuivre**, avec manche, servant à percer le mercure solide 3 75

418. **Thermomètre à alcool**, allant à — 105° 15 »

Digitized by Google

419. **Cuve à mercure** (Fig. 7 de la notice), avec croisillon en ivoire et tige en ébonite ; pour réaliser **l'expérience de Tyndall** : production de **stalactites**. Avec le vase en verre nécessaire à cette expérience . . . . . 12 »

420. **Récipient d'environ** 70 centimètres cubes de contenance ; fermeture mobile permettant l'introduction de matières diverses. Utilisé par M. Cailletet pour l'essai et **l'étude des pressions**, à diverses températures, des gaz comprimés ou liquéfiés. Sans ou avec le manomètre à 100 atmosphères . . . 110 — 155 »

421. **Stérilisateur de M. le Docteur d'Arsonval ;** application de l'acide carbonique comprimé pour la **stérilisation** et **la conservation** des liquides organiques (Fig. 66). Sans ou avec le manomètre à 100 atmosphères ; modèle de 600 centimètres cubes ; avec notice . . . . . 140 — 185 »

422. Addition, à la demande, d'un robinet à pointeau fixé dans le fond du récipient R . . . . . 15 »

423. Modèle de 2 litres. Avec système filtrant de M. le Docteur d'Arsonval (notice spéciale). Sans ou avec le manomètre à 100 atmosphères. . . . . 260 — 305 »

424. Addition à l'appareil 421 d'un récipient à trépied recevant tout l'appareil et servant de bain-marie ou de réfrigérant. Avec robinet de vidange . . . . . 30 »

425. **Réfrigérant de M. L. Cailletet,** (fig. 67) ; nécessaire pour

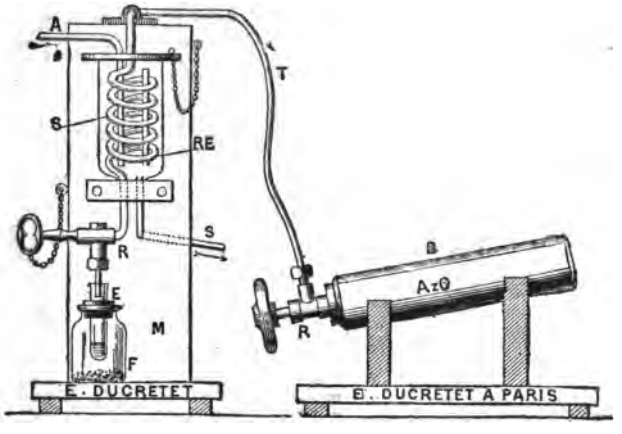

Figure 67.

extraire le **protoxyde d'azote liquide** de la bouteille B, suivant la notice, N° 374, (fig. 12). Sans le raccord T, la bouteille B et son socle-support . . . . . 75 »

426. Flacon et éprouvette pour réaliser, suivant la figure 13, de la notice N° 374, **la combustion du charbon et la solidification du mercure** dans le même appareil 3 50

Digitized by Google

427. Support avec une **capsule en platine** pour réaliser, suivant la figure 14 de la notice 374, la **solidification du mercure** dans une **capsule incandescente** dans laquelle le protoxyde d'azote est à l'état sphéroïdal. Sans le bec Bunsen ou la lampe à l'alcool. Prix . . . . . 30 »

428. **Ampoule** en verre avec mercure ; suivant B de la figure 14 de la notice. La pièce. 0 50

429. Cloche de 23 c/m à bouton, avec trépied et capsule en verre. Pour la **solidification du protoxyde d'azote liquide.** Figure 15 de la notice. Sans la platine P . . . . . 12 »

430. **Cryogène de M. Cailletet,** (Fig. 68.) Cet appareil utilise **la**

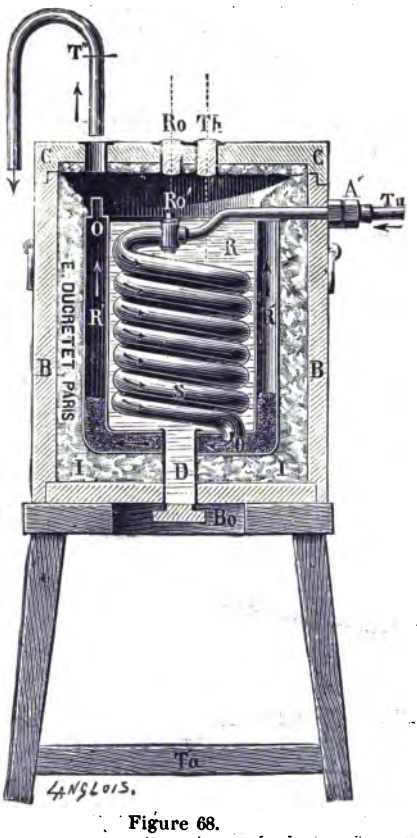

Figure 68.

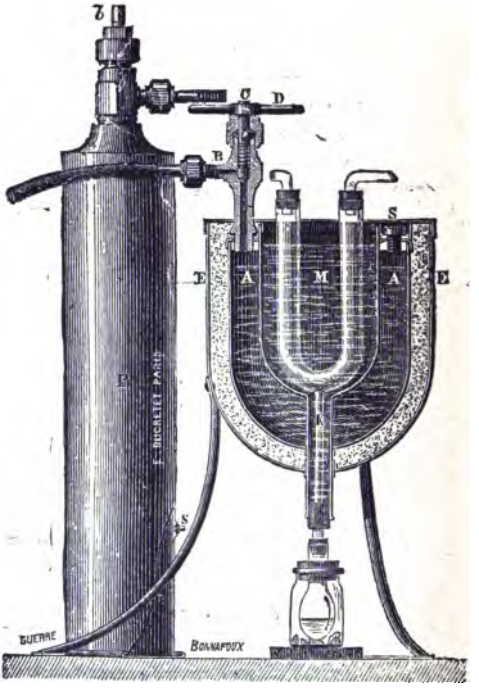

Figure 69.

détente de l'acide carbonique liquide pour obtenir un abaissement de température de — 70 à — 80°, abaissement qu'on peut maintenir un certain temps et sensiblement constant. **Avec** son trépied en bois et notice accompagnant l'appareil. Prix . . . . . 200 »

Digitized by Google

431. Addition d'un système pour obtenir dans le **cryogène Cailletet**, de la glace en bloc . . . . . 12 »

432. **Robinet en ébonite** se substituant au bouchon inférieur B6. (*Ce robinet est indispensable pour la vidange de R*) . . 8 »

433. **Frigorifère de M. C. Vincent** pour l'emploi du **chlorure de méthyle** comme agent frigorifique dans les laboratoires, (Fig. 69), avec notice . . . . . 190 »

434. **Cylindre récipient P**, (Fig. 69), avec vis-robinet. Contenant 2 kilogr. 500 de chlorure de méthyle. (N° 409) . . . . 120 »

(N. B. Les N^os 433 | 434 | constituent le frigorifère complet ; ils sont livrés vides. Le chlorure de méthyle est au N° 409).

APPLICATIONS DE LA LOI DE MARIOTTE

Manomètres. — Indicateurs du vide. — Régulateurs de pression.

435. **Manomètre à air libre**, pour une atmosphère ; sur planchette peinte, avec divisions. Tout en verre . . . . . 20 »

436. **Manomètre à air libre**, semblable au N° 435, mais avec tube de verre pour trois atmosphères . . . . . 45 »

436 *bis*. **Manomètre à air libre**, tube coudé à branches de 15 c/m de hauteur. Sur tablette divisée et pied lourd ; servant à l'eau ou au mercure, type pour **usines à gaz** . . . . . 12 »

437. **Manomètre-barométrique de Regnault** (Fig. 70). Une cuvette de fonte reçoit à la fois un tube barométrique et un second tube communiquant, par sa partie supérieure, avec l'enceinte qui contient le gaz ou la vapeur. Cet appareil sert à mesurer des **pressions inférieures à la pression atmosphérique**. Planchette en bois verni ; vis à pointe d'acier pour la lecture au cathétomètre, règle divisée en centimètres et en millimètres pour la lecture directe. **Sans le mercure** . . . . . 125 »

438. **Manomètre à air libre**, grand modèle avec large cuvette en **fonte de fer** de 22 c/m de diamètre intérieur ; trous de niveau et de vidange avec vis de fermeture. Robinet avec ajutage pour amener la pression au-dessus du mercure. Avec **un seul tube de cristal de 4 mètres de hauteur**, monté sur la cuvette en fonte de fer avec ajutage mobile. L'extrémité du tube terminée par un raccord prêt à recevoir les **tubes additionnels**. Planche de 4 mètres, avec cavité 1/2 ronde recevant le tube de cristal. Cette planche est peinte et divisée en 1/2 centimètres. Sans le mercure . . . . . 350 »

(Cette planche de 4 mètres peut être entièrement faite sur place. Il faudra déduire une somme de 40 francs si elle n'est pas demandée avec le N° 438).

Digitized by Google

439. Tube additionnel, en cristal recuit, de 4 mètres de longueur, semblable à celui du manomètre (N° 438.) Manchon pour recevoir un autre tube additionnel. Chaque 45

440. Manomètre différentiel de Kretz, à deux liquides ; il indique avec une grande sensibilité des pressions très faibles. 60 »

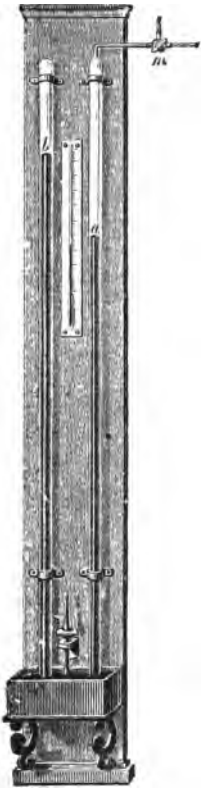

Figure 70.

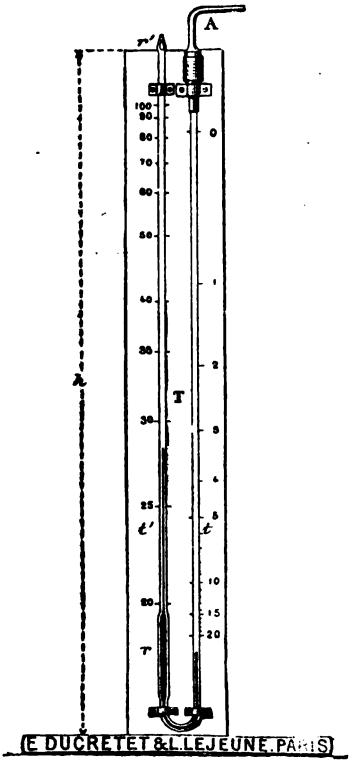

Figure 71.

441. Manomètre à pistons différentiels de Desgoffe, perfectionné par **M. Amagat.** Il permet de mesurer, avec une certaine précision, **des pressions pouvant atteindre 3000 atmosphères.** Cet appareil, construit sur les indications de M. Amagat, est décrit dans la "*Revue industrielle* d'Août 1885" . 600 »

(Avec la commande indiquer la pression maxima que l'on désire atteindre afin de donner au petit piston un diamètre convenable).

442. Manomètre piézométrique de M. Cailletet. (Figure 23, N^os^ 136 et 137). . . . . » »

Digitized by Google

443. Manomètre à air comprimé, tube cristal divisé, sans planchette . . . . . 8 »

444. Manomètre à air comprimé, sur planchette avec divisions en atmosphères. . . . . 12—20 »

445. Manomètre à air comprimé, cuvette en **fonte de fer**. Ajutage à robinet. Trou de niveau avec vis de fermeture. Sur planchette avec divisions . . . . . 45 »

446. Manomètre à azote de M. Villard, (Fig 71). C. Rendus de l'Académie des Sciences, 15 Mai 1893. Cet instrument est formé d'un tube à deux branches tt' ayant à peu près le même volume. Une des branches est droite, fixée à l'ajutage A ; l'autre t' est avec renflements et fermée en r'. La lecture se fait en t pour les basses pressions et en t' pour les pressions élevées. Par suite de la disposition de l'appareil le gaz dont il est rempli est déjà comprimé alors qu'aucune pression n'est exercée. Il en résulte pour la première partie de la graduation une décroissance des divisions beaucoup moindre que dans les manomètres à air comprimé ordinaires. La sensibilité est plus grande et l'échelle plus étendue. Un manomètre ayant un mètre pour hauteur h permet la lecture de 0 à 100 atmosphères. . . . . 65 »

(Nous avons construit ce Manomètre pour l'École Normale supérieure).

447. Ventimètre à mercure (Fig. 72) pour mesurer la pression des machines soufflantes et la vitesse de l'air dans les tuyaux. Sans le mercure . . . . . 32 »

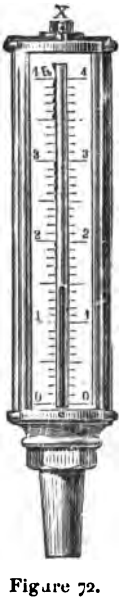

Figure 72.

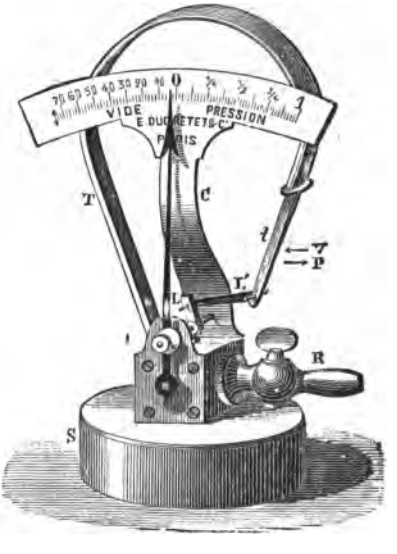

Figure 73.

448. Tube métallique à section elliptique, système amplificateur avec aiguille se déplaçant devant un cadran (Fig. 73). **Raccord**

Digitized by Google

à robinet. Modèle classique servant à la démonstration du **manomètre** et du **baromètre métalliques** (N° 349, Fig. 52). Prix. . . . . 35 »

449. **Manomètre métallique** système Bourdon. Modèle de démonstration. **Une glace laisse voir le mécanisme intérieur.** Suivant la figure 74 mais de forme ronde. Ajutage à robinet. Allant jusqu'à 8 atmosphères. . . . . 45 »

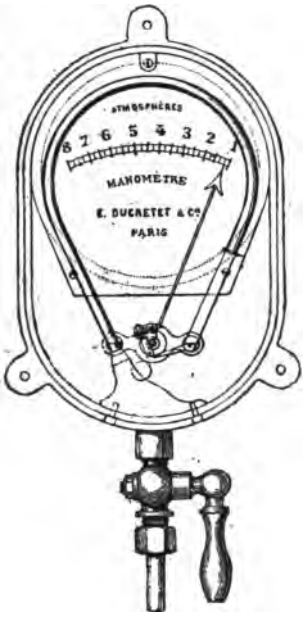

Figure 74.

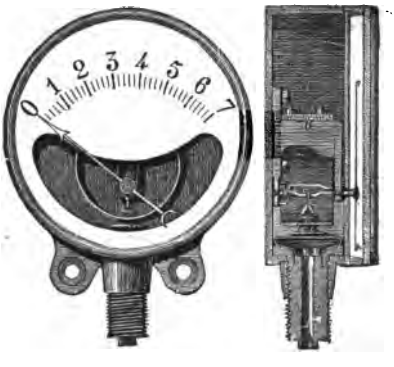

Figure 75.

450. **Manomètre métallique** ; étalon divisé jusqu'à 20 atmosphères, modèle d'Ingénieur, avec presse. Étui en maroquin. . 60 »

451. **Manomètres métalliques** de petites dimensions pour appareils divers : récipients pour gaz, marmite de Papin, petites machines à vapeur, etc., etc. Allant à 8, 10, 15 atmosphères. Boîte en cuivre, ayant pour diamètre 50, 80 m/m. **Sans robinet.** Prix. . . . . 15—18 »

452. Les mêmes allant à 25, 30, 50 atmosphères ; diam. 80 m/m 28 »

453. Addition d'un **robinet simple**, en plus 3 50

454. **Manomètres métalliques**, de plus grandes dimensions employés couramment avec nos **appareils à pression, pompes**, etc., etc. (N^os^ 375 et suivants). Boîte ronde avec ajutage sans robinet.

Digitized by Google

N°	1	2	3	4	5	6	7
Pression en atmosphères	100	120	200	300	500	1000	2000
Prix en francs	45	65	65	70	75	80	100

455. **Manomètre métallique** à action directe du gaz ou de la vapeur sur une **membrane métallique** flexible agissant sur le mécanisme amplificateur (Fig. 75). Cadran à jour, sans robinet.
Prix . . . . . 25 »

456. **Coupe de ce manomètre**, montrant la membrane et les organes qui commandent l'aiguille . . . . . 15 »

457. **Hydromètre,** servant à connaître, à distance, la hauteur des liquides (chauds ou froids) dans les **réservoirs,** la hauteur de l'eau dans les **cales de navire**, **fosses, bassins, puits,**

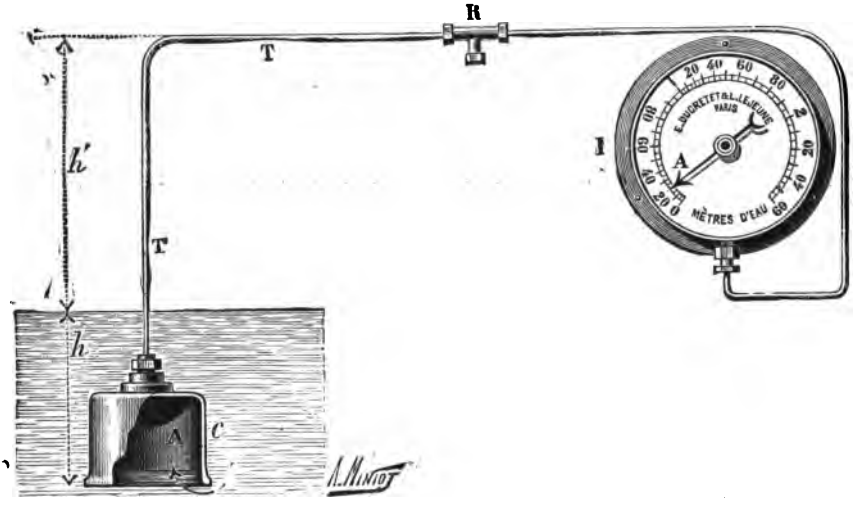

Figure 76.

rivières, etc. Il peut servir comme **indicateur de niveau, maréomètre** ou comme **appareil de sondage.** L'appareil comprend : une **cloche à air** C, un tube de communication T avec raccord R, le manomètre indicateur I. L'air renfermé dans la cloche C se comprime d'autant plus que la hauteur d'eau h est plus grande. **Cette hauteur** h, et **ses variations,** sont indiquées sur le cadran du **manomètre indicateur** I (Fig. 76). **(Voir à l'hydrométrie** (N^os^ 605 — 606). Complet, sans le tube T et raccord R . . . . . 60 »

Digitized by Google

458. **Tube de communication** T en cuivre, de 3 m/m. Le mètre 1 »

459. **Raccord R** permettant un branchement sur un 2e manomètre indicateur I, avec la même cloche C . . . . . 4 »

Indicateurs du vide.

460. **Manomètre-barométrique** de Regnault, sur planchette (Fig. 70), N° 437 . . . . . » »

461. **Indicateur du vide,** à colonne de mercure entière. Simple tube droit ouvert à ses extrémités, celle inférieure plonge dans un vase contenant du mercure, l'autre reçoit le tube de caoutchouc communiquant avec le récipient dans lequel on fait le vide. Planchette peinte avec divisions en 1/2 centimètres. Sans le mercure . . . . . 18 »

462. **Indicateur du vide ;** grand tube coudé formant colonne entière. Le tube est recourbé en siphon avec réservoir à l'extrémité de la petite branche ; la grande branche, de 80 c/m de hauteur est terminée par un robinet et raccord. Planchette divisée en millimètres . . . . . 60 »

463. **Indicateur du vide,** (baromètre tronqué Fig. 77). Sans ou avec **robinet droit.** La hauteur totale de la figure 77 étant de 29 c/m. Prix . . . . . 38—45 »

Figure 77.

464. Les mêmes avec **robinet coudé** . . . . . 60 »

(Les indicateurs (figure 77) servent fréquemment dans l'industrie ; ceux avec platine sont au N° 484).

465. **Baromètre tronqué,** petit modèle sur pied se plaçant sous une cloche de machine pneumatique, N° 489 . . . . . 8 »

Digitized by Google

466. **Indicateur du vide, métallique,** M du N° 499 ; en boîte ronde de 64 m/m de diamètre . . . . . 22 »

(Les indicateurs du vide sont employés avec les trompes N^os 498 à 502 et avec les machines à faire le vide, classiques N^os 476 et suivants ou industrielles).

Régulateurs de pression et de température.

467. **Régulateur de pression** R et D des figures 64 *bis* et 78. Il permet le débit du gaz à la pression requise. Ce régulateur est indispensable lorsque l'on fait usage de l'oxygène comprimé (N° 409 *bis*) pour alimenter la lampe oxhydrique de Drummond, **(voir à Optique-Projections).** Modèle à réglage fixe 45 »

468. **Mano-régulateur** comprenant un manomètre à 200 atmosphères, le régulateur N° 467 et un raccord les fixant sur la bouteille à oxygène, N° 409 *bis*. Cette disposition permet de se rendre compte de la quantité de gaz qui reste dans le récipient 120 »

469. **Régulateur de pression** indépendant de celui D de la Figure 78.

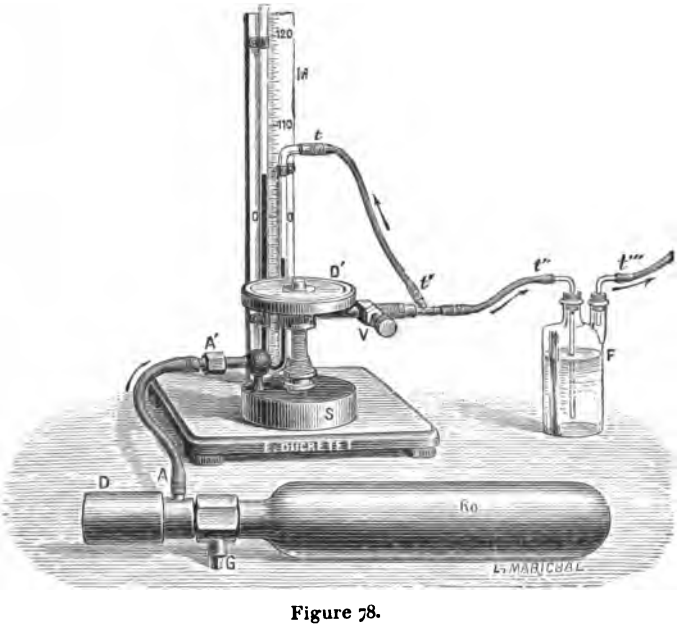

Figure 78.

Il permet d'obtenir de faibles débits. V vis de fermeture, M manomètre à air libre, F flacon laveur, S socle du régulateur, détendeur D' . . . . . 75 »

(Le prix de 75 francs ne comprend pas le récipient Ro, ni le flacon

Digitized by Google

laveur F. Le tube de caoutchouc t t' est fixé directement sur la chambre du régulateur D' et non suivant la figure. Pour connaître la pression exacte fermer V).

470. **Régulateur de pression,** nouveau modèle E. D., L. L., à réglage variable à volonté. Destiné à régulariser **l'écoulement du gaz à une pression quelconque** comprise entre 10 atmosphères et une fraction d'atmosphère. Un manomètre fixé sur le détendeur indique la pression à laquelle est réglé le régulateur. *Cet appareil nouveau est en construction.*

471. **Régulateur de pression de M. Cavaillé-Coll,** destiné à régulariser la sortie du vent des soufflerie**s, (Acoustique).** 35 »

472. **Régulateur de pression pour le gaz,** de Moitessier. Avec robinet de sortie, manomètres. A l'usage des bains d'huile, d'air, etc.. . . . . 35 »

473. **Régulateur** agissant sur le gaz par la température même, au moyen de la dilatation d'un corps liquide. Modèle de **M. Schlœsing,** par la dilatation du mercure, (Fig. 79), fermeture sèche. Avec robinet . . . . . 20 »

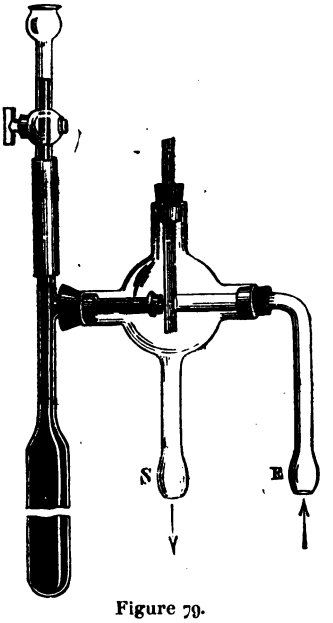

Figure 79.

474. **Régulateur** de M. Chancel, même genre que le N° 473, mais plus simple ; avec vis pour réglage direct modifiant la hauteur du mercure dans le tube à dilatation. Ce régulateur est d'une grande sensibilité . . . . . 10 »

Digitized by Google

475. **Régulateur à membrane métallique,** fonctionnant par la dilatation de la glycérine ou de tout autre liquide. . . . 32 »

(Les régulateurs 473 — 474 — 475 plongent directement dans le liquide ou dans l'atmosphère dont on veut maintenir la température constante).

MACHINES A RARÉFIER ET A COMPRIMER LES GAZ

Machines pneumatiques.

476. **Machine pneumatique** à deux corps de pompe en cristal : épuisement de Babinet, (Fig. 80). — Nos machines pneumatiques servent à volonté de **machines à comprimer les gaz.** Les soupapes d'expulsion, (fig. 81), sont placées à la partie inférieure

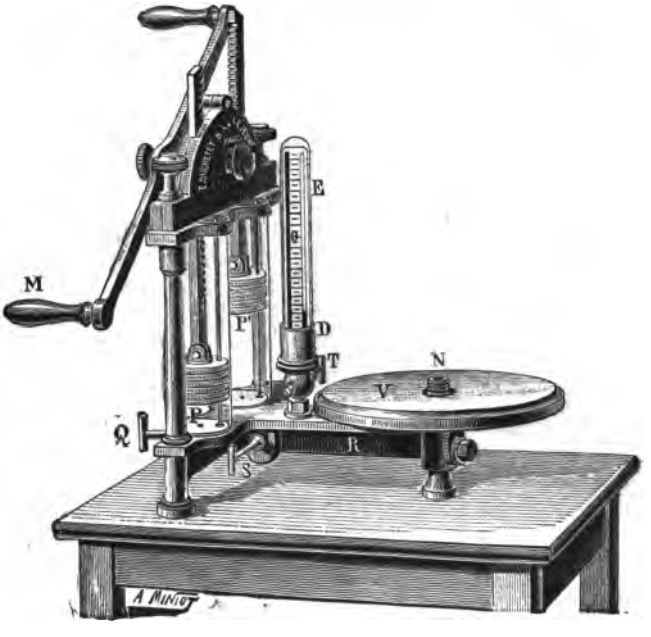

Figure 80.

de la platine de la machine, les pistons sont massifs. Cette disposition, que nous avons introduite dans la construction des machines pneumatiques, réunit plusieurs avantages : bon fonctionnement, entretien facile, les organes les plus délicats étant abordables et d'un démontage immédiat. Depuis 1869 nous avons construit un grand nombre de ces machines classiques,

Digitized by Google

à l'entière satisfaction des Professeurs. Table en acajou verni. **Sans cloche, (Fig. 80). Avec platine de 28 centim. de diamètre. Notice** accompagnant l'appareil . . . . . **485 »**

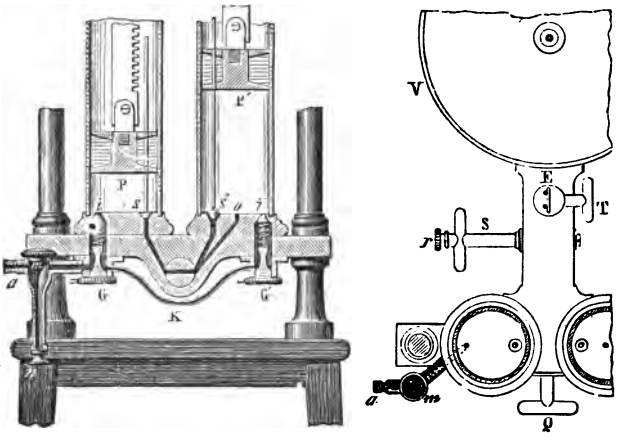

Figure 81.

477. La même avec platine de 23 centimètres de diamètre. . **375 »**

(La coupe N° 505 est celle de l'ancien modèle avec soupapes dans l'intérieur des pistons ; elle peut servir à la démonstration du modèle N° 476, le rôle et le jeu des soupapes d'expulsion étant le même).

478. Machine pneumatique, plus simple, à un seul corps de pompe en cristal ; mouvement à levier. Sans Babinet. La soupape d'expulsion placée comme ci-dessus (Fig. 81), permet à la machine d'être utilisée pour la **compression.** Sur table en acajou verni, platine de 23 c/m de diamètre. Modèle renforcé . **225 »**

479. Pompe pneumatique, aspirante et foulante, de E. D., à un seul corps de pompe avec piston équilibré par le vide même. Elle donne rapidement un vide de 4 m/m suffisant pour réaliser un certain nombre d'expériences classiques. Sert pour la compression (Fig. 82). Le pied lourd en fonte sur lequel repose cette pompe n'est pas indiqué sur la figure 82. (Notice) . . . **120 »**

(Nous avons livré un grand nombre de ces pompes. La platine de 23 c/m, N° 484, doit être ajoutée).

480. Pompe de Regnault, aspirante et foulante ; dont le rôle des **soupapes peut être interverti** par le jeu du robinet central. Modèle à main du genre de celui Fig. 83, mais plus fort. Pied lourd en fonte de fer. (*Voir à la compression N° 537*). **80 »**

481. Pompe de Gay-Lussac, aspirante et foulante, (Fig. 83) ; modèle renforcé ; peut comprimer jusqu'à 15 atmosphères. Avec trois robinets ; soupapes coniques. . . . . **45 »**

Digitized by Google

482. La même, sans robinet . . . . . 35 »

483. **Machines pneumatiques de Bianchi à mercure, trompes,** etc., etc., aux Nos **463** et suivants . . . . . » »

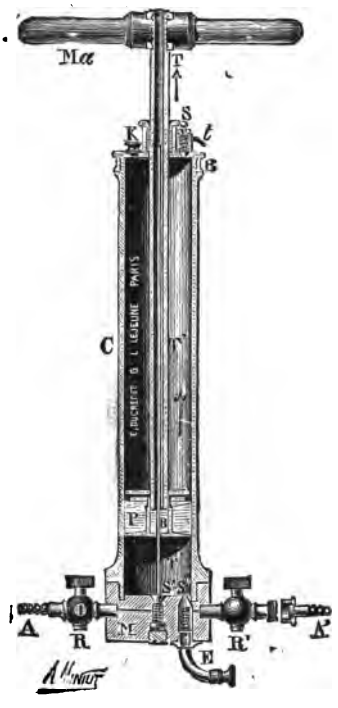

Figure 82.

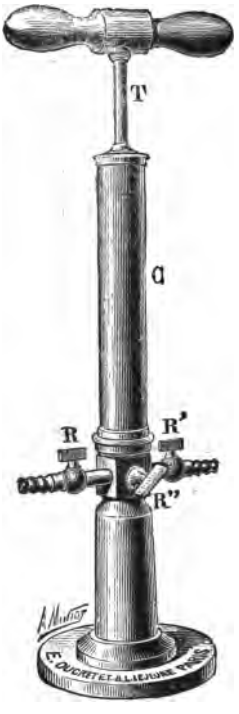

Figure 83.

484. **Platines détachées, indépendantes** (Fig. 84 ; montées sur un pied à trois branches. Robinet à 3 voies. Baromètre tronqué E. Platines de **23 / 28 / 32** c/m de diamètre . . 60 — 70 — 90 »

(Les platines détachées, indépendantes de celles des machines pneumatiques, sont nécessaires pour expérimenter à distance de la machine. Elles sont livrées sans cloche N° 487).

485. **Corps de pompe en cristal rodé,** épais ; de rechange pour les machines Nos 476 — 477. De 23 ou de 28 c/m ; la paire. 30 — 40 »

486. **Glaces rodées,** épaisses, dessus bien plan. Bords tournés. *Sans ouverture au centre.* De 23 / 28 / 32 c/m de diam. 8 — 10 — 14 »

(Ces glaces servent de platines indépendantes, elles sont employées avec une cloche à robinet).

487. **Cloches à bouton,** bords en forme de cordon rodé à l'émeri ; pour platines de machines pneumatiques. Ayant pour diamètre extérieur : 15 / 22 / 27 / 31 centim . . . . **5 — 8 — 12 — 18** »

Digitized by Google

488. **Cloches à bords rodés**; à douille garnie d'un robinet terminé par un cône pour tube de caoutchouc. De 15 / 22/27/ 31 c/m de diamètre extérieur . . . . . 12 — 15 — 19 — 25 »

489. **Baromètre tronqué**, de petites dimensions. (N° 465) . » »

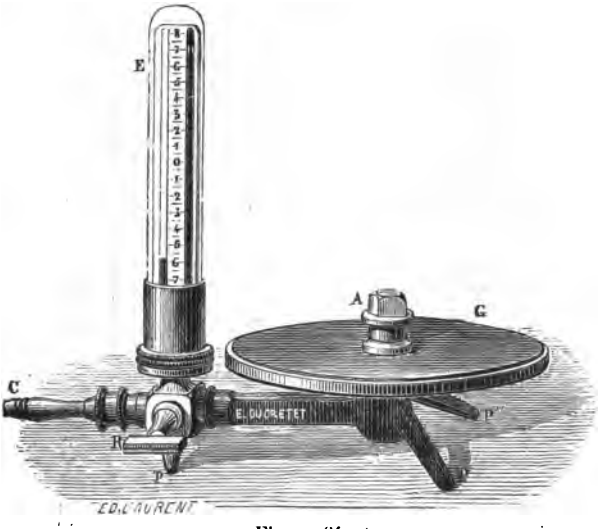

Figure 84.

490. **Tube de caoutchouc** épais, résistant au vide. Le mètre. Prix . . . . . 4 — 5 — 6 »

491. **Huile spéciale,** n'oxydant pas ; elle sert au graissage des corps de pompe et pistons des machines pneumatiques. Le kil., avec flacons 4 50

492. **Clef à griffes,** articulée. Sert au démontage des écrous. 6 25

Machines à raréfier diverses.— Trompes.

493. **Machine pneumatique de Bianchi ;** rotative, avec piston oscillant à double effet. Épuisement de Babinet. Modèle classique et industriel, (Fig. 85). Avec platine de 32 c/m et baromètre tronqué indépendant, sans table . . . . . 1150 »

(*Cours de physique de M. Pellat, Fig. 126. Tome 1er*).

494. **Machine pneumatique de M. Carré.** Spécialement destinée à produire la **congélation de l'eau.** (*Voir aux machines à glace,* N°s 865 — 866) . . . . . » »

495. **Pompe à mercure de Geissler,** permettant de pousser la raréfaction d'un gaz jusqu'au **vide barométrique.** Le réservoir à mercure est commandé par un système à manivelle ; il est mobile le long du support de la

Digitized by Google

pompe. Réservoir à mercure de 200 centim. cubes environ. Sans le mercure . . . . . 160 »

496. La même avec réservoir de 1000 centim. cubes environ. Sans le mercure . . . . . 400 »

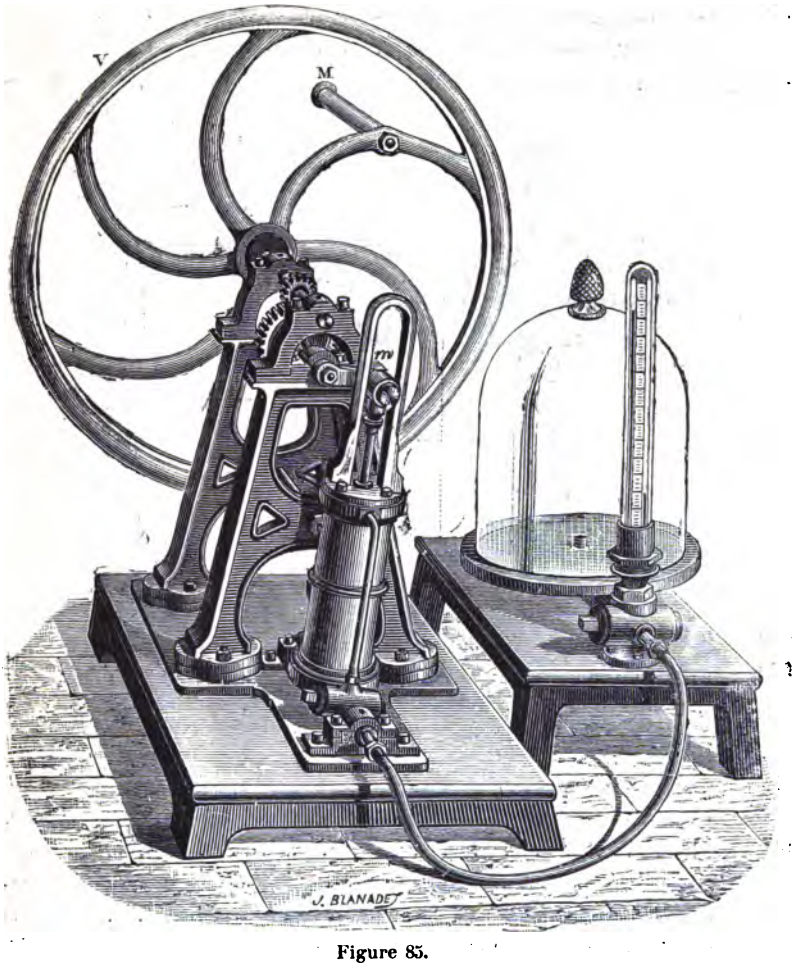

Figure 85.

497. **Trompe de Sprengel.** Le principe de cette trompe est tout à fait différent de celui de la pompe à mercure (N° 495). Un réservoir fixe placé à la partie supérieure du support laisse tomber du mercure bien sec dans une série de tubes verticaux ; l'écoulement est réglé par une pince de façon que le mercure passe goutte à goutte ; il en résulte un entraînement de bulles gazeuses analogue à celui qui se produit dans la trompe. La trompe de **Sprengel** ne fait le vide que fort lentement, mais avec une rare perfection. C'est avec une trompe de ce système que le **Professeur Crookes**

Digitized by Google

a pu réaliser le vide parfait dans son **radiomètre** (*Voir à la table des matières*) et dans ses **tubes électriques matière radiante**, *N^os 2722 et suivants, catalogue* **Électricité**, *1892, 3^e partie*. Sans le mercure . . . . . 155 »

(*Cours de physique de M. Pellat. Tome 1^er, fig. 132*).

498. **Trompe à eau,** (fig. 86, entièrement en métal. Type N° 1 de 3 millim. de diam. intérieur d'ouverture de débit . . . 32 »

498 *bis*. La même, N° 2 de 5 m/m » » . . . 56 »

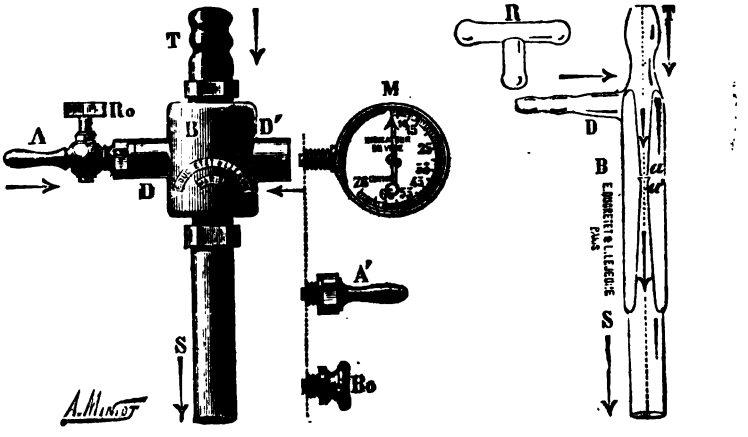

Figure 83.

499. **Indicateurs** du vide, (fig. 86), M. Métallique (N° 466) . » »

500. » » au mercure . . . . (N° 461) . » »

(Les trompes en cuivre, (Fig. 86), sont livrées avec le robinet R, le bouchon Bo et l'ajutage A'. Avec une pression d'eau de 7 à 10 mètres de hauteur on obtient un vide de 74 à 75, 5 centimètres).

501. **Trompe à eau,** de laboratoire, (fig. 86 *bis*), entièrement en verre. Prix . . . . . 6 »

502. Tube en T, R, (fig. 86 *bis*), servant à recevoir un tube de caoutchouc raccord pour l'indicateur du vide. En laiton . . 3 50

503. **Pulvérisateur** en verre. Le principe de la trompe est appliqué à ces pulvérisateurs. Complet avec poires en caoutchouc. 7 50

504. **Pulvérisateur de M. Persoz**; modèle industriel destiné à la teinture des tissus par pulvérisation. La pression nécessaire pour produire l'entraînement du liquide est donnée par de la vapeur ou par de l'air comprimé (N^os 540 et 544); robinet, ajutages mobiles. Il est entièrement en cuivre . . . 22 »

504 *bis*. **Injecteur Giffard** (*Voir à la table des matières*) . . » »

Digitized by Google

Appareils divers pour expériences dans le vide.

505. **Coupe entière** de la partie inférieure d'**une machine pneumatique** à deux corps de pompe. Modèle de démonstration ; en grandes dimensions, montrant le mouvement des pistons, le **jeu des soupapes** d'aspiration et celles d'expulsion, le fonctionnement du robinet de Babinet à double épuisement. *Toutes les pièces sont en métal épais* . . . . . 75 »

(Cette coupe est celle de l'ancienne disposition avec soupapes dans l'intérieur des pistons ; elle peut servir à la démonstration du modèle N° 476, le rôle et le jeu des soupapes d'expulsion étant le même).

506. **Coupe** pour la démonstration du **robinet de Babinet**, à double épuisement ; Q, (fig. 81) . . . . . 25 »

507. **Coupe du robinet** de communication entre la platine V, les corps de pompe et l'extérieur ; S, (fig. 81) . . . . . 15 »

508. **Coupe du robinet** à trois voies (N° 251 *ter*) . . . . . » »

509. **Indicateurs du vide** (N^os^ 460 et suivants) . . . . . » »

510. Récipient pour **conserver les corps dans le vide**. Récipient en verre avec plateau en glace, robinet et baromètre tronqué. Prix. . . . . 35 »

511. **Récipient à tige mobile** dans une boîte à cuirs pour opérer dans le vide. Pièces accessoires se fixant à l'extrémité de la tige. Pince **pour tenir un œuf** à l'extrémité de cette tige (N° 141) . . . . . 35 »

512. Le même de forme **plus haute** ; avec tige de rechange formant deux conducteurs isolés. **Expériences de combustions dans le vide** ; ces conducteurs amènent le courant électrique nécessaire à l'inflammation. Le courant peut être utilisé soit sous forme d'étincelles soit par l'incandescence d'un fil métallique. 70 »

513. **Ballon à clochette,** montrant que le **son ne se propage pas dans le vide**. Modèle à robinet, disposé pour **peser les gaz** (N° 310) . . . . . 25 »

514. **Timbre à rouages,** même expérience . . . . . 35 »

515. **Timbre électrique** ; support portant la pile et la sonnerie. Même expérience . . . . . 30 »

(Il faut, en plus, pour les deux appareils | 514 | 515 |, la cloche N° 511).

516. **Crève-vessie** et vessies de rechange . . . . . 3 »

517. **Pose-main.** 2 50

518. **Hémisphères de Magdebourg**, de | 8 | 10 | 12 | 15 centimètres. Prix. . . . . 25 — 30 — 35 — 45 »

519. **Coupe-pomme** 6 50

520. Appareil démontrant que dans **les pompes l'ascension des liquides** n'est due qu'à la pression de l'air . . . . 30 »

521. **Jet d'eau dans le vide** ; modèle classique, à robinet . 30 »

521 *bis*. » » modèle **Bertin** ; plus simple, sans robinet. Prix. . . . . 20 »

Digitized by Google

522. **Vessie à robinet** (Nos 306 / 307) . . . . . » »
523. **Boîte à vessie** montrant la force expansive de l'air . . 8 »
524. **Baroscope** ou balance dans le vide (N° 313). . . . . » »
525. Récipient à **deux baromètres** (N° 314) . . . . . » »
526. **Fusil pneumatique d'Otto de Guéricke** . . . . . 60 »
527. **Appareil de Leslie** (N° 861) pour l'ébullition et la congélation de l'eau dans le vide. Avec cloche basse, complet . . . 12 »
528. **Tubes de Newton** (Nos 62 / 63 /. . . . . » »
529. **Radiomètre de Crookes** (N° 497) . . . . . » »
530. **Œuf électrique,** avec pièces accessoires (N° 2220 de la 3e partie, **Électricité**). . . . . 40 »
530 *bis*. Œuf électrique, expériences sous pression (N° 557) . » »
531. **Tubes à section elliptique ;** démonstration du baromètre métallique (Nos 348 et 349. Fig. 52). . . . . » »
532. **Marteau d'eau,** chute de l'eau dans le vide (N° 64) . . » »
533. **Moulinet et récipient percé ;** rentrée de l'air mettant en mouvement le moulinet. Avec cloche . . . . . 30 »
534. **Double moulinet** montrant la résistance de l'air (Nos 140 et 141).
535. **Pluie de mercure,** montrant la porosité des corps. Modèle classique, à robinet. . . . . 30 »
535 *bis*. Modèle plus simple de **Bertin,** sans robinet . . . . 28 »
536. **Télégraphe pneumatique** *(Voir à la compression N° 556).*

Compression des gaz.

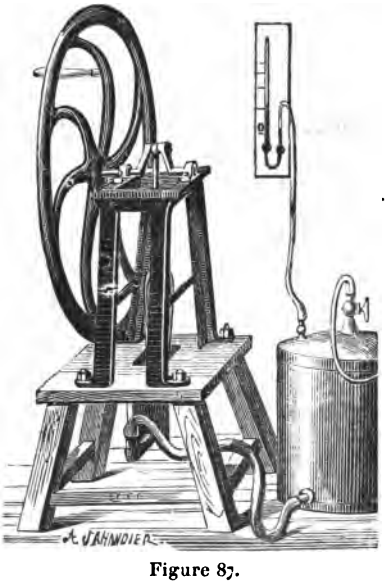

Figure 87.

537. **Pompes à main,** de Regnault et de Gay-Lussac (Nos 480, 481, 482).

Digitized by Google

538. **Pompe à air,** à volant (fig. 87), à grand débit d'environ 1 litre 1/2 à chaque coup de piston. Compression à une atmosphère. Pompe seule (N° 619) . . . . . 165 »

539. La même, de construction **plus solide** ; le bâti entièrement en fonte de fer. Pompe seule (N° 619) . . . . . 280 »

540. **Réservoir en tôle,** de 35 litres ; résistant à 1 atmosphère. Robinet et ajutages d'entrée et de sortie du gaz. Seul. . . 40 »

541. **Manomètre au mercure** (N^{os} 435 / 444) . . . . . » »

542. **Pompe de compression,** à volant, (figure 88) ; pour essais de

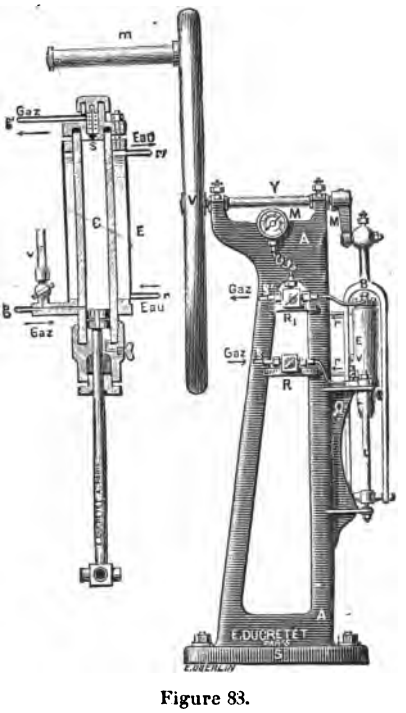

Figure 83.

laboratoire allant à 10 atmosphères. Avec manomètre métallique N° 451 . . . . . 700 »

543. La même, d'un moindre débit, mais pour pressions de gaz allant à 50 atmosphères (N° 400) . . . . . » »

544. **Réservoir en tôle** de 35 litres ; résistant à 10 atmosphères. Robinet et ajutages d'entrée et de sortie du gaz. Seul . . 160 »

545. **Pompe de compression** des gaz à 100 atmosphères ; modèle destiné à la compression et à **la liquéfaction des gaz** (N° 399).

546. **Récipients pour gaz comprimés** (N^{os} 404 et suivants). » »

(Voir aux N^{os} 374 et suivants, **liquéfaction des gaz**.

Digitized by Google

547. **Pompe de compression des liquides** à 300 et à 1000 atmosphères (Nos 375-390) . . . . . » »

548. **Fontaine de compression,** en cuivre ; robinet et ajutages à simple et à plusieurs jets. Modèle de six litres de capacité. Sans pompe et sans manomètre. . . . . 55 »

549. **Pompe de compression à main** ; allant avec la fontaine de compression Nos 482-483. . . . . » »

550. **Manomètre métallique** à 5 atmosphères (N° 451) . . » »

551. **Tourniquets pneumatiques,** simples ou triples. Ils se placent sur le robinet de la fontaine de compression. Si le gaz comprimé est du gaz d'éclairage, le tourniquet étant en rotation, l'allumage du gaz produit un très bel effet . . . . . 15 — 20 »

552. **Tube de caoutchouc** avec toile intérieure ; il sert à relier la pompe N° 549 à la fontaine de compression N° 548. Le mètre . . . . . 5 »

553. **Briquet à air comprimé** (N° 308) . . . . . » »

554. » » avec pile thermo-électrique fixée dans la base du briquet. Cette expérience de **Bourbouze** met en évidence la **chaleur produite par la compression** d'un gaz et le **refroidissement** produit par la dilatation du gaz. (N° 2300, 3me Partie, **Électricité**). . . . . 115 »

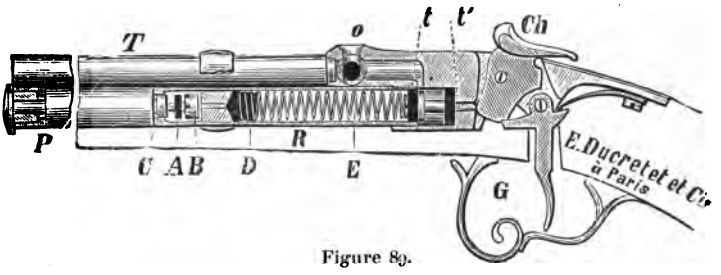

Figure 89.

555. **Fusil à vent,** fig. 89. Le canon P, avec piston, sert à la compression de l'air, il s'emmagasine dans la chambre à air R. Le projectile, introduit en O, est chassé du canon de projection T dès que l'on presse sur la détente. Cette carabine porte donc sa pompe de compression. Avec 200 balles de plomb et 100 cartouches à petits plombs. . . . . 80 »

556. **Télégraphe pneumatique,** modèle de démonstration avec six mètres de tubes. Cet appareil comprend deux têtes de ligne fermées par un bouchon creux ; elles sont reliées ensemble par les six mètres de tubes qui figurent la ligne. **La boîte à dépêches** est un piston creux ; il se place dans l'intérieur des têtes de ligne. **La translation** de cette boîte, d'une tête de ligne à l'autre, est produite **par la pression** ou **par le vide** (N° 536). Les petites pompes à main Nos 480 à 482 suffisent ; il est nécessaire d'intercaler un réservoir N° 548 dans lequel on **accumule** la pression nécessaire . . . . . 250 »

Digitized by Google

557. **Œuf électrique** ; expériences **sous pression** ; *N° 2830 de la 3e Partie,* **Électricité** . . . . . 75 »

558. Appareil de **M. Bichat,** mêmes recherches ; *N° 2831 de la 3e Partie,* **Électricité** . . . . . 150 »

HYDRODYNAMIQUE

Écoulement des liquides.

559. **Appareil de Charles** pour démontrer les lois de l'**écoulement des liquides.** Ajutages divers et celui à double cône de **Venturi.** . . . . . 375 »

560. Appareil pour vérifier le **Principe de Torricelli** relatif à l'**écoulement des liquides.** La cuve a 75 c/m de hauteur totale et 20 c/m de diamètre, avec réservoir supérieur de 40 c/m de diamètre. Bassin de 60 c/m de longueur sur 30 c/m de largeur, recevant l'eau qui s'écoule par les ajutages. Sur le côté de la cuve se trouve **l'ajutage à double cône de Venturi** . . . . . 150 »

561. **Bélier hydraulique** de Montgolfier. . . . . 160 »

562. **Trompe** ou **soufflet hydraulique.** Le réservoir inférieur est un ballon en verre d'environ 20 c/m de diamètre . . . . 80 »

563. **Trompe soufflante** de M. **F. Gréhant.** Une pression d'eau ordinaire, peut produire un courant d'air continu suffisant pour alimenter 1, 2, et même **3 chalumeaux à gaz** N° 623 employés dans les laboratoires et l'industrie pour le **soufflage du verre,** la **carburation** de l'air, N° 615, la soudure, l'émaillage, etc. Prix. . . . . 45 »

564. **Trompes aspirantes** (Nos 498 et suivants) . . . . . » »

565. **Fontaine de Colladon** pour montrer la réflexion totale (voir à Optique) de la lumière dans une **veine liquide.** (Principe des **fontaines lumineuses**). Des verres de diverses couleurs peuvent être interposés . . . . . 110 »

566. **Trépied en bois** de 110 c/m de hauteur ; il reçoit le grand réservoir de la fontaine de Colladon afin d'avoir une **grande veine liquide** . . . . . 22 »

567. **Bassin en zinc** de 60 c/m de longueur sur 30 c/m de largeur et 10 c/m de profondeur, avec robinet de vidange. Il reçoit la veine liquide de la **fontaine de Colladon** . . . . . 15 »

568. Appareil de M. l'**Abbé Lavaud de Lestrade,** même démonstration. La veine liquide est colorée par l'interposition de verres. Appareil très simple de construction . . . . . 35 »

569. **Appareil de Savart** pour observer la constitution de la veine liquide. Avec ajutages de rechange . . . . . 42 »

570. **Grand disque tournant,** vertical, percé d'ouvertures linéaires. Ce disque, mis en mouvement avec des vitesses variables, se prête à l'étude de tout mouvement varié se reproduisant avec une rapidité trop grande pour que l'œil puisse le définir ; telles sont la transformation d'une veine

Digitized by Google

liquide en gouttes, la forme de ces gouttes aux différents points de leur parcours, la constitution des flammes chantantes, les sinuosités d'une corde vibrante qui, outre le son fondamental, produit des sons harmoniques. Ce disque n'est autre que celui du **phénakisticope de Plateau**, mais de plus grandes dimensions (N° 88 et N ; N^{os} 1298-1655) . . . » »

Liquides et gaz superposés.

571. **Fontaine de Héron,** modèle simple, construite toute en verre. Support en acajou verni . . . . . 30 »

572. **Fontaine de Héron,** grand modèle avec ballons en verre fort et garnitures en cuivre (Fig. 90) . . . . . 100 »

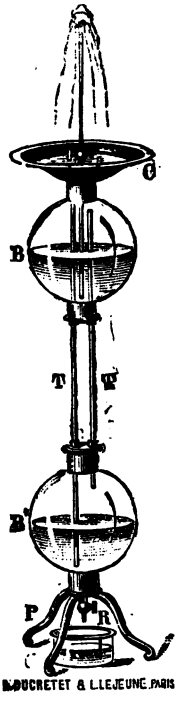

Figure 90.

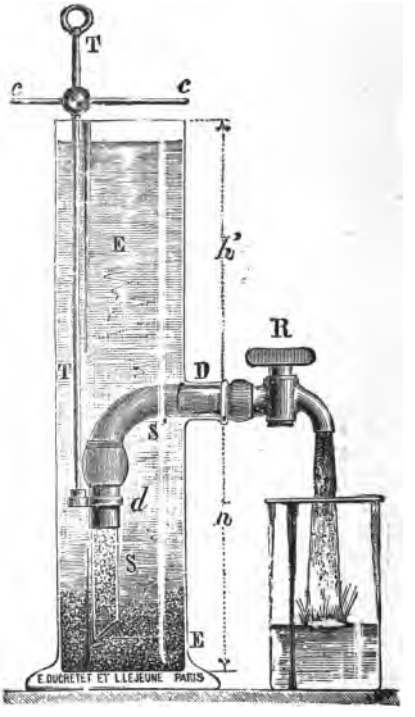

Figure 91.

573. **Fontaine intermittente** construite en verre et fixée sur un support en acajou verni . . . . . 25 »

574. **Fontaine intermittente,** grand modèle en verre fort et garnitures en laiton. Tige en laiton préservant l'appareil. . . . 70 »

575. **Extracteur hydrostatique,** de M. l'Ingénieur **Bazin,** basé sur l'équilibre et la pression des liquides. Il comprend suivant la figure 91, une grande éprouvette à pied d'environ 90 centim. de hauteur ; une

Digitized by Google

douille placée au milieu de sa hauteur est traversée par un tuyau souple dont l'extrémité extérieure est terminée par un robinet R et l'autre extrémité, à l'intérieur du vase, par un tube qui repose sur le sable. Si on ouvre le robinet on voit **le sable monter dans le tuyau** et se déverser au dehors. **La différence de niveau** existant entre les deux colonnes d'eau qui agissent sur l'orifice inférieur du tuyau constitue une charge gratuite qui force les couches liquides les plus basses à s'élever dans le tuyau en entraînant dans leur mouvement ascensionnel le **sable, la vase et les déblais désagrégés** qui s'y trouvent. Le système extracteur de M. Bazin est utilisé pour le curage des ports, rivières, canaux au moyen de bateaux disposés suivant ce principe . . . . . 100 »

576. **Hydromètre** servant à connaître, à distance, la **hauteur des liquides** dans les réservoirs, cales de navires, bassins, puits, rivières, etc., etc. (Fig. 76, N° 457). . . . . » »

577. **Flacon de Mariotte** à écoulement constant. Robinet de verre rodé dans le **flacon** . . . . . 8 »

578. **Flacon de Mariotte** à trois orifices, modèle simple . . 6 »

579. » » » avec **boîte** à cuirs et bouchons métalliques aux trois orifices du flacon . . . . . 20 »

580. **Siphon** à branche pour amorcer 1 20

581. » » et à boule, pour acides. 1 50

582. » à branches concentriques. 2 50

583. » » » et robinet, pour acides. 8 »

584. **Tourniquet hydraulique à siphons,** de M. Beuf, suivant détails du N° 216, (fig. 37). . . . . » »

585. **Siphon élevant l'eau** au-dessus de sa source ; suivant la figure 349, Tome 1, page 389 du traité de physique de Daguin 1878. Prix. . . . . 80 »

586. **Tuyau coudé,** montrant la cause des engorgements **dans les conduites d'eau** . . . . . 18 »

587. **Fontaine de circulation,** montrant l'influence que la capillarité exerce sur les mouvements des liquides. Modèles très élégants. Prix. . . . . 15 — 35 »

588. **Vases de Tantale,** à tube courbé ou à cloche. . . . 3 »

589. **Bain-marie à niveau constant.** Montre le dispositif à employer pour maintenir automatiquement, sans surveillance, **le niveau de l'eau à une hauteur constante** dans tout appareil ou il y a inconvénient à laisser baisser ce niveau . . . . . 25 »

590. **Bouteille inépuisable** de Robert Houdin . . . . . 12 »

591. **Arrosoir** magique . . . . . 4 »

592. **Entonnoir** magique . . . . . 4 »

593. **Tâte-vin** ou pompe de tonnelier ; sorte de **pipette** servant à puiser du vin dans les fûts. 1 50

594. **Pompes à eau, turbines,** etc., (voir à **Hydraulique**) » »

Digitized by Google

HYDROMÉTRIE

595. **Moulinet hydrométrique de Woltmann,** pour mesurer la vitesse des courants d'eau à toutes les profondeurs. *Traité d'hydraulique de d'Aubuisson de Voisins, Page 146* . . . . 80 »

596. **Moulinet de Baumgarden,** à ailes hélicoidales. Plus sensible que celui de Woltmann. . . . . 160 »

597. **Petit moulinet hydrométrique** donnant un signal électrique à distance tous les 100 tours de l'axe du moulinet. Construit récemment à la demande de **M. le Professeur Nothomb** pour l'étude du mouvement, à différentes hauteurs, dans la colonne d'eau d'un **puits artésien** système étanche pour les contacts électriques. Tige avec 5 kilogr. de poids. Sans le câble conducteur . . . . . 175 »

Il faut en plus :

598. A. **Câble à deux conducteurs** ; type des Mines. Suivant les N^os^ 2961 et 2478 du Catalogue 3^e^ partie "**Électricité**". Les 100 mètres . . . . . 55 »

599. B. **Dévidoir enrouleur,** pouvant recevoir 200 mètres de ce câble. N^os^ 2962 et 2479 du catalogue "**Électricité**" . . . . 70 »

600. C. **Sonnerie électrique** (N° 2912 "**Électricité**") . . . 6 »

601. D. Trois éléments Leclanché (N° 2260 "**Électricité**") à 3 . 9 »

602. **Deux sphères creuses** de 10 c/m, reliées entre elles par une corde. Ces sphères sont différemment lestées et elles peuvent servir à apprécier la vitesse à la surface de l'eau . . . . . 30 »

603. **Pendule hydrométrique** ; pour mesurer la vitesse des courants d'eau à une profondeur quelconque. Support avec niveau à bulle d'air. Cadran divisé. Tige piquet de 1 mètre 52 centim. de longueur totale. *(Traité de d'Aubuisson page 143).* . 80 »

604. **Tube de Pitot, modifié par Darcy.** Il comprend un support vertical avec deux tubes dont les extrémités recourbées, très voisines, ont leurs ouvertures : l'une dirigée **perpendiculairement** au courant, l'autre **parallèlement** à ce même courant. Un même robinet commande ces deux tubes . . . . 135 »

605. **Hydromètre** servant à connaître, à distance, la hauteur des liquides dans les réservoirs, cales de navires, rivières, etc., etc. Voir au N° 457, (Fig. 76) . . . . . » »

606. **Hydromètre manométrique.** C'est un manomètre métallique pour hautes pressions, **avec aiguille à maxima,** construction spéciale. Le manomètre est renfermé dans une monture étanche, métallique, afin que la pression ne puisse agir à l'extérieur du tube cintré. (Voir aux manomètres métalliques N^os^ 448 et suivants). Prix à débattre suivant la profondeur à explorer . . . . . » »

607. **Sillomètre Garland** ; cet instrument **(loch)** est destiné à mesurer la vitesse ou le **sillage des navires.** Il se compose, (fig. 92) : d'un compteur C dont le cadran est divisé en 100 parties et muni de deux aiguilles ; l'une indique les **milles,** l'autre les $\frac{1}{10}$.

Digitized by Google

de mille avec remise au zéro, d'une hélice H avec poids compensateurs et d'une ligne L. Le **sillomètre complet** dans sa boîte . . . . . 75 »

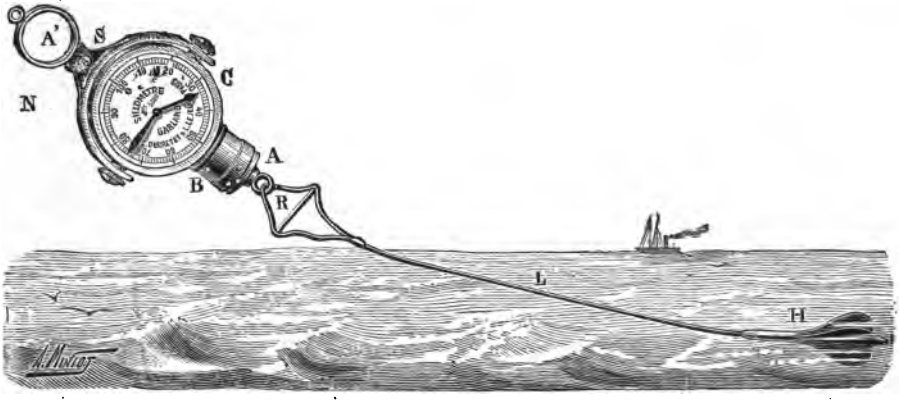

Figure 92.

(Cet appareil est en usage courant dans la Marine).

Ecoulement des gaz. — Gazomètres. Analyse des gaz.

608. **Tourniquets pneumatiques** (N° 551). . . . . » »

609. **Tourniquet à vapeur** *(Voir à la table des matières)* . » »

610. **Chariot à recul**. . . . . » »

611. **Régulateurs de pression** (N^os^ 467 et suivants) . . . » »

612. **Gazomètre de laboratoire** pour recueillir et transvaser les gaz. Le **réservoir** et **sa cuvette** sont en verre avec garnitures en laiton, ainsi que les robinets . . . . . 60 »

613. **Gazomètre à cuvette de Regnault,** avec robinet et tube de niveau, de 25 litres, en zinc 45 fr., en cuivre . . . . 80 »
» de 50 litres, » 75 fr., » . . . . 150 »

613 *bis*. **Gazomètre aspirateur, de H. Sainte-Claire Deville,** à déplacement d'eau. Modèle en zinc, de 100 litres. Robinets, tube de niveau. Manomètre . . . . . 140 »

614. **Gazomètre à cloche** de 350 litres ; type de laboratoire (N° 403).

615. **Carburateur,** petit modèle de laboratoire ; il sert à produire rapidement, à froid, **l'air carburé** remplaçant le **gaz d'éclairage dans toutes ses applications.** Ce petit modèle est suffisant pour alimenter trois chalumeaux à souffler le verre (N° 623) ou cinq becs Bunsen (N° 741) ou cinq becs ronds à trous pour

Digitized by Google

l'éclairage (N° 621). Il peut mettre en marche un petit **moteur à gaz** de 1/4 de cheval suffisant pour actionner une dynamo de laboratoire N^{os} 2660, 2668, ou les machines Wimshurst (N° 2075. *(Ces N^{os} sont de la 3^{e} partie, Electricité).* Il peut servir à actionner une pompe à eau, ventilateur, etc. *Voir à la table des matières.*

Ce **petit carburateur** comprend: **un réservoir à air,** avec soupape à pression variable, manomètre, robinet, bouchon de vidange; **il est indépendant** du carburateur avec lequel il est relié par un tube de caoutchouc. **Le carburateur proprement dit** a la même capacité; il est avec tube de niveau, robinet avec entonnoir pour l'introduction de la gazoline à 650°, robinet de sortie, bouchon de vidange. Ces deux récipients sont en tôle de fer plombée.— Cet appareil est indispensable dans les établissements qui ne possèdent pas le gaz d'éclairage . . . 165 »

L'air nécessaire à ce carburateur est produit par l'un ou l'autre des appareils qui suivent:

616. **Soufflet d'émailleur**, petit modèle; N° 846, catalogue bleu 1893. Prix . . . . . 35 »

617. **Soufflet d'émailleur, grand modèle**; N° 847, catalogue bleu 1893. Prix . . . . . 65 »

618. **Trompe soufflante** de M. F. Gréhant, N° 563 . . . . » »

619. **Pompes à air,** à volant, N^{os} 538, 539 . . . . . » »

Le gazomètre à cloche N^{os} 403, 614 est indispensable si on veut actionner le petit moteur à gaz de 1/4 de cheval. Ce gazomètre se remonte en un instant.

620. **Carburateur** industriel, type de 25 becs ronds à trous. Peut alimenter, en même temps, 20 becs environ et un moteur à gaz de 2/3 de cheval ou 15 becs et un moteur à gaz de 1 cheval 1/2. Le moteur à gaz alimente lui-même le carburateur en actionnant directement une pompe à air. Le fonctionnement de cet ensemble est des plus satisfaisants. Avec la pompe à air, sans les moteurs à gaz. (*Nous pouvons les fournir, voir à* **Moteurs à gaz**). Prix . . . . . 1350 »

(Le moteur à gaz de 1 cheval 1/2 permet d'actionner une dynamo suffisante pour la lumière électrique, projections, fusions (creuset électrique) etc., la charge des accumulateurs; (N^{os} du catalogue d'Électricité 2857, 2854, 2812, 2503 du nouveau modèle, etc., etc. Machine à produire la glace (N° 872).

621. **Becs ronds** de 20 ou 30 trous. Porcelaine. Bec seul, *pièce* . 2 25

622. **Bec papillon**, spécial; la douzaine . . . . . 10 »

623. **Chalumeau articulé** pour le soufflage du verre . . . 16 »

624. **Aspirateurs simples,** zinc verni; de 5, 10, 25 lit. 10 — 15 — 25 »

625. » **doubles,** » » » 27 — 33 — 42 »

626. **Aspirateur double, à bascule,** à jeu continu, avec robinet réglant le débit. De dix litres de capacité . . . . . 180 »

627. **Soufflet à main,** à double vent, soit à deux soupapes donnant un jet d'air continu . . . . . 15 »

Digitized by Google

628. **Modèle de Compteur à gaz,** disposé pour la démonstration ; glace laissant voir tous les organes intérieurs. . . . 100 »
629. **Compteur à gaz** d'expérience **(voir à Photométrie)** » »
630. **Anémomètres,** voir à la table des matières. . . . . » »
631. **Eudiomètre de Volta** avec tube gradué et **jauge à coulisse.** Tube de verre fort avec garnitures en cuivre . . . . 80 »
632. **Eudiomètre de Bunsen** à fil de platine ; tube en cristal, divisé, de 400 ou de 600 millimètres . . . . . 8 — 10 »
633. **Grisoumètre de M. Coquillon,** modifié par **M. Le Chatelier**

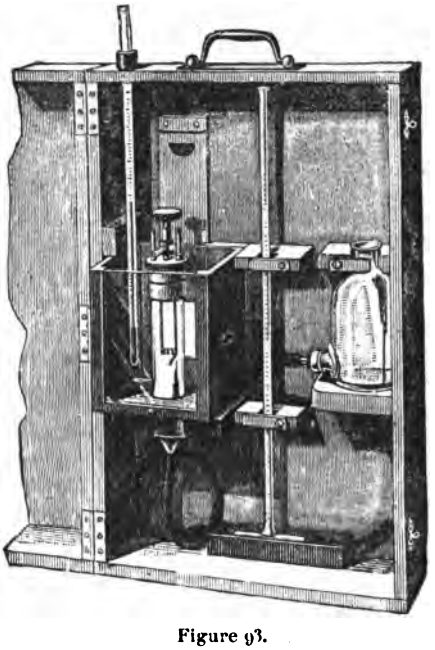

Figure 93.

(fig. 93). Il permet le dosage exact du **grisou** dans les Mines. En boîte . . . . . 155 »

Le courant, destiné à amener le fil de platine à l'incandescence, est donné par la magnéto N^os^ 2662 et 2663, fig. 318, de la 3^e^ partie " **Electricité** ". C'est cette machine que nous avons livrée à l'École des Mines pour M. Le Chatelier et à plusieurs Mines pour cet usage.

634. **Lampe** de M. l'Ingénieur des Mines **G. Chesneau** servant d'indicateur du **grisou.** *(Annales des Mines, Avril 1893)* 55 »
634 *bis*. **Lampes de sûreté** de Davy, aux N^os^ 941, 942 . . . » »
635. **Avertisseurs d'Ansell** Fig 48, N° 299 . . . . . » »
636. **Grisoumètre de M. Coquillon,** modifié par **M. Gréhant.** *(Page 851, "Revue Générale des Sciences", N° 24, Décembre 1892).* En construction . . . . . » »

Digitized by Google

CHALEUR

Généralités sur les dilatations.

637. **Pyromètre à cadran** mettant en évidence la **dilatation linéaire des métaux.** La graduation du cadran donne directement en millimètres l'allongement de la tige métallique. Grand modèle avec tiges de différents métaux; **fer, cuivre, zinc.** Grille à gaz avec robinet. . . . . 50 »

A la demande nous remplaçons la grille à gaz par une lampe à alcool de même longueur ; pour les localités n'ayant pas le gaz d'éclairage, nous recommandons les **Carburateurs** N^os^ 615 — 620.

638. **Pyromètre à contacts électriques, de M. Tyndall.** Les trois tiges, **fer, cuivre, zinc** sont disposées sur un même support avec réglages. En se dilatant, elles établissent chacune à leur tour un **contact électrique** fermant le circuit d'une pile avec une sonnerie électrique respective à chaque tige. . . 50 »

639. **Sonneries électriques,** trois pour ce pyromètre ; forme pendante, timbres différents de son donnant l'accord parfait 30 »

640. **Pyromètre électrique,** pouvant servir de **thermo-galvanomètre** sensible (N° 344 *ter* du catalogue bleu 1892 — 1893 et N° 2374 *ter* de la 3^e^ partie, " **Électricité** ". Le fil métallique, de longueur variable, est fixé à son extrémité supérieure; celle inférieure, libre, commande l'appareil amplificateur avec aiguille. La dilatation linéaire, sous l'influence de la chaleur ou du courant électrique qui traverse le fil est observée sur le cadran divisé, devant lequel se déplace l'aiguille. Cet appareil permet de réaliser l'expérience de M. le **Professeur Argyropoulos** montrant les vibrations d'un fil de platine incandescent . . . . . 115 »

641. **Anneau de S' Gravesande,** mettant en évidence l'augmentation de volume des corps solides que l'on chauffe. La sphère et l'anneau sont en cuivre rouge . . . . . 20 »

642. **Thermomètre à boule,** de grande dimension, montrant la dilatation des liquides et celle de l'enveloppe. Modèle **vide** 5 »

643. Même grand thermomètre à boule, mais rempli d'alcool coloré Prix . . . . . 15 »

644. **Thermomètre à air,** dilatation des gaz . . . . . 4 »

645. **Appareil de M. F. Tommasi,** fig. 94, montrant la puissance mécanique d'un liquide qui se dilate et la conversion de la chaleur communiquée à un liquide en **travail dynamique d'une grande puissance.** Le tube T est en acier sans soudure, les pièces supérieures en fer. Grille à gaz verticale G avec robinet. Prix . . . . . 125 »

Cet appareil, que nous avons créé sur les indications de l'auteur, est décrit dans les Traités de Physique de MM. Jamin et Bouty, de M. Pellat, de MM. Chappuis et Berget, etc....

Digitized by Google

THERMOMÉTRIE

646. **Tubes soufflés** pour construire les thermomètres à alcool ou au mercure (*pour les cours de manipulation*). La pièce. . 0 50

647. Appareil pour déterminer le point 0° **de la graduation** ; il reçoit la glace pilée, bien tassée et à l'état de fusion . . . . 6 »

648. Appareil pour déterminer le **point 100 de la graduation** des thermomètres au mercure. **Étuve de Regnault**. . . 22 »

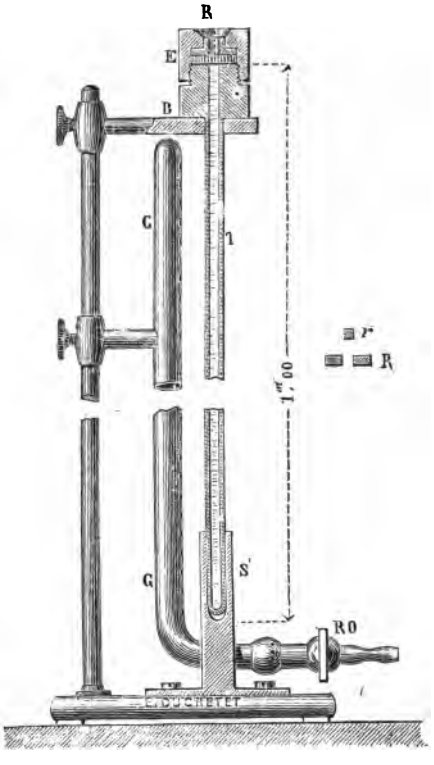

Figure 94.

649. Récipient à trois pieds, agitateur, trois tubulures ; servant pour **comparer les thermomètres.** Avec un thermomètre étalon. Prix . . . . . 30 »

650. **Machine à diviser** la ligne droite ; servant à tracer les divisions des thermomètres. N^os^ 161 à 164. . . . . » »

651. **Machine à vérifier** et à calibrer les thermomètres. Règle horizontale sur laquelle glissent **deux microscopes** avec réticule. Mouvements lents et rapides. Socle . . . . . 255 »

Digitized by Google

652. **Vernis spécial** pour la gravure sur verre. Le flacon. . 2 50
653. **Pointe en diamant**, avec manche, pour la gravure sur verre. Prix . . . . . 6 »
654. Petit flacon en gutta percha, avec **acide fluorhydrique** 8 »
655. Tableau montrant la correspondance entre elles des **échelles thermométriques** : Centigrade, Réaumur, Fahrenheit. Non collé ou sur bristol fort . . . . . 2 — 3 »
656. **Thermomètre étalon**, divisé de — 5° à + 105° centigr., en 1/5. Prix . . . . . 25 »
657. **Thermomètre étalon**, divisé de — 1° à + 101° centigr., en 1/10. Prix . . . . . 55 »
658. **Thermomètres de laboratoire**, division sur la tige, en degrés. Étui.

	ORDINAIRES	PRÉCISION
de — 10° à + 105° centigrades . . .	5	8
» 150° » . . .	6	9
» 200° » . . .	7	10
» 300° » . . .	8	14
» 360° » . . .	9	16

658 *bis*. Thermomètre précis pour **cryoscopie** (N° 834) . . . » »
659. Thermomètre pour **Calorimètres** (N° 790) ; de — 5° à + 60 en 1/5 . . . . . 18 »
660. **Thermomètres pour les Calorimètres de M. Berthelot et celui de M. Mahler** (N^os^ 813 — 820). Avec chambre intermédiaire au dessous de la graduation, et graduation avec zéro afin de pouvoir le contrôler (N° 665). Série de deux thermomètres ainsi fractionnés :

0° + 8° à 19° } division en 1/50 de degrés. Les poids des diverses parties du thermomètre sont donnés pour avoir la **réduction en eau**. Chaque thermomètre. . . . . 50 »
0° + 18° à 29° }

661. **Écrin** recevant ces deux thermomètres calorimétriques 6 »
662. **Thermomètre fronde** ; il donne exactement la température de l'air. Avec étui . . . . . 6 »
663. **Thermomètre à alcool**, pour basses températures. Allant de — 105° à + 20°, en degrés (N° 418) . . . . . 15 »
664. Le même allant de — 50° à + 50° . . . . . 7 »

Thermomètres divers.

665. **Thermomètre médical** précis, à maxima ; division en 1/10 de degré ; avec **contrôle du zéro** (fig. 95). Les thermomètres médicaux généralement employés ont une échelle commençant

Digitized by Google

au-dessus du zéro et n'allant pas à 100°; par suite, il est impossible de contrôler cette échelle et de s'assurer de son exactitude.

Figure 95.

Notre modèle *(déposé)* possède une division supplémentaire, en T, de — 2° à + 2° comprenant le point O. Il suffit, de temps en temps, de plonger le thermomètre dans de la glace pilée (un petit entonnoir suffit) et d'observer le zéro; **s'il est déplacé**, on tiendra compte de la différence dans les lectures. Étui en cuivre nickelé. Une notice accompagne chaque thermomètre . . . . . 10 »

666. **Loupe de poche**, à recouvrement; sert à faciliter la lecture des thermomètres à graduation fine 2 50

667. Thermomètre à **maxima**, de Negretti, au mercure; division en larges degrés . . . . . 12 »

668. Thermomètre à **minima**, de Rutherford, à l'alcool, index mobile. Prix . . . . . 10 »

(Voir à la **Météorologie**, *Thermomètres divers).*

669. Thermomètre à **maxima**, industriel; en larges 1/2 degrés, allant de 0° à + 75°. Tube de laiton avec ajourages, crochet de suspension. **Aimant** servant à amener l'index au contact du mercure. Ensemble . . . . . 40 »

670. **Thermomètres plongeurs**, maxima et minima, **soustraits à la pression.** Ils servent à déterminer la température de l'eau à toutes les profondeurs. Monture en laiton avec lest. . 85 »

671. Thermomètre à **maxima** de Walferdin (à bulle d'air); au mercure. Larges degrés . . . . . 10 »

672. **Thermométrographe de Bellani**, fig. 96. Cet appareil réunit en un seul les **thermomètres à maxima** et **à minima**. Division sur opale. Guérite pour l'extérieur suivant la figure 96. Sans l'aimant N° 674 . . . . . 20 »

(Cours de physique de M. Pellat, Tome I Fig. 171).

673. **Thermométrographe**, pour l'intérieur, **sans guérite.** Division sur verre. Attaches, sans l'aimant N° 674 . . . . . 20 »

674. **Aimant fer à cheval**, de petites dimensions. Il sert à faire mouvoir les index du thermométrographe 4 50

675. Thermomètre pour réaliser les expériences **cryoscopiques** de M. Raoult *(Voir à la table des matières "Cryoscopie")*. . . » »

676. **Thermomètres** usuels, au mercure, sur bois ordinaire (sycomore). La pièce 2 75

677. Les mêmes, sur bois acajou, palissandre, noir. La pièce. 4 »

678. » sur porcelaine. La pièce . . . . . 7 »

Digitized by Google

679. Grand **thermomètre au mercure, mural,** de 78 c/m de hauteur totale du tube thermométrique et de son réservoir. . 18 »
680. Thermomètre de **bains,** avec liège . . . . . 2 »
681. Thermomètres **industriels**. Grand modèle de 0m 60 c/m de plongeur. **Forme droite,** double enveloppe, monture à crochet pour le suspendre aux bords de la cuve. Pour températures de / 100 / 200 / 300°. (*Voir aux Pyromètres N° 722*). . 30 — 32 — 35 »
682. Thermomètre **coudé ;** monture métallique. Modèles pour fours. Tube plongeur de 30 c/m. Pour températures de / 100 / 200 / 360°. (*Voir aux Pyromètres N° 722*) . . . . . 30 — 32 — 35 »
683. **Thermomètre métallique** (Fig. 97), à maxima et à minima.

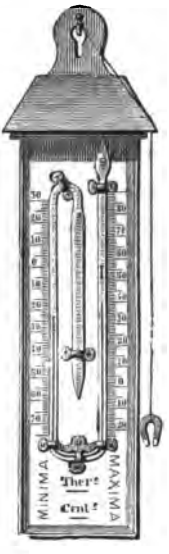

Figure 96.

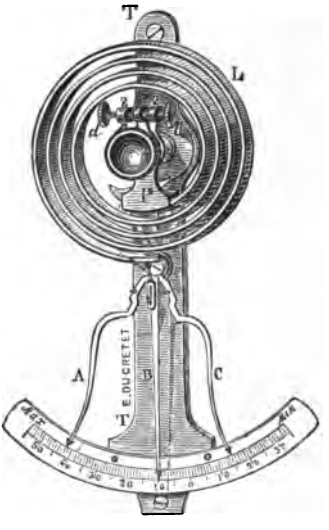

Figure. 97.

Une troisième aiguille donne la température au moment de l'observation . . . . . 45 »
684. Le même avec **contacts électriques**, mobiles ; ils permettent l'avertissement, à distance, du passage au **maxima** ou au **minima** à la température imposée (N° 2910 du catalogue "**Electricité**") . . . . . 55 »
685. **Thermomètres métalliques enregistreurs ;** voir à la "**Météorologie**" . . . . . » »

Dilatation des liquides.

686. **Thermomètre à boule** de grande dimension (Nos 642 — 643).
687. Appareil de M. **F. Tommasi**, (Fig. 94, N° 645). . . . » »

Digitized by Google

688. Appareil de **Dulong et Petit**, pour déterminer la **dilatation absolue du mercure**. Modèle de démonstration permettant de réaliser l'expérience . . . . . 50 »

689. **Tableaux en couleur,** sur toile et papier blanc. Avec baguettes noires vernies ; ayant 125 c/m de hauteur entre les baguettes. Prix variables suivant la largeur du dessin et l'importance des détails. Ceux des N^os^ **366, 367, 392** peuvent servir de base. Les appareils de Dulong et Petit et ceux de Regnault peuvent être ainsi dessinés. Ces planches murales sont très démonstratives. La physique de MM. Jamin et Bouty est celle qui nous sert, sauf avis. Nous avons livré récemment une collection de ces tableaux d'après le traité pratique de « **Thermométrie de précision**, par M. **E. D. Guillaume**.

690. **Thermomètre à poids** ou à déversement ; pour la mesure du **coefficient de dilatation des liquides**. Modèle simple en écrin . . . . . 18 »

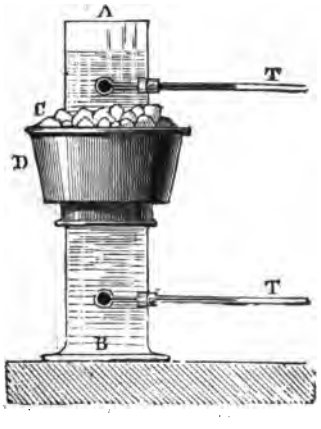

Figure 98.

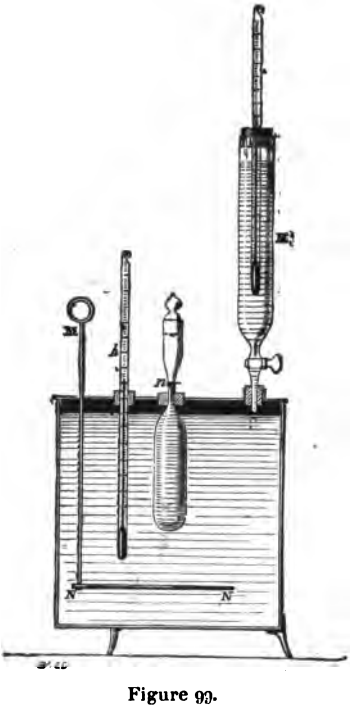

Figure 99.

691. **Thermomètre à poids** avec capsule de déversement et support à pince pour chauffer le réservoir du thermomètre. Avec écrin. Prix. . . . . 30 »

692. **Tube vide** pour construire le thermomètre à poids. Sans ou avec capsule de déversement. . . . . 4 — 7 »

Digitized by Google

693. Support complet, avec récipient pour la glace, porte-lampe, destiné à porter le thermomètre à poids à 0° et à une température t connue. *Fig 24, cours de manipulations de M. A. Witz.* Sans le thermomètre à poids, ni la lampe . . . . . 110 »

694. **Appareil de J. Pierre,** pour déterminer le coefficient de dilatation des liquides, (Fig. 180, traité de M. Pellat, Tome 1). Sans le thermomètre à volume . . . . . 75 »

695. Thermomètre à volume déterminé, pour l'appareil 694 . 35 »

696. **Appareil de Hope,** pour déterminer le maximum de densité de l'eau (Fig. 98). *Tome 1, M. Pellat, Fig. 181.* . . . 22 »

697. Appareil pour la détermination du coefficient de dilatation des liquides par la **méthode des densités.** (Fig. 99), avec un seul thermomètre sensible. (*Fig. 92, traité de Manipulations de Buignet*) . . . . . 70 »

Dilatation des solides.

698. **Thermomètre à poids,** de Dulong et Petit. Avec tige de fer renfermée dans le réservoir. (*Fig. 19, Tome 11, MM. Jamin et Bouty*). Tube sans le mercure . . . . . 15 »

699. Appareil de Dulong et Petit, pour mesurer **la dilatation des métaux ;** *suivant la figure 23, Cours de manipulations de physique de M. A. Witz.* Les deux règles ont une longueur de un mètre, la cuve 108 centim. Sans les thermomètres . . 250 »

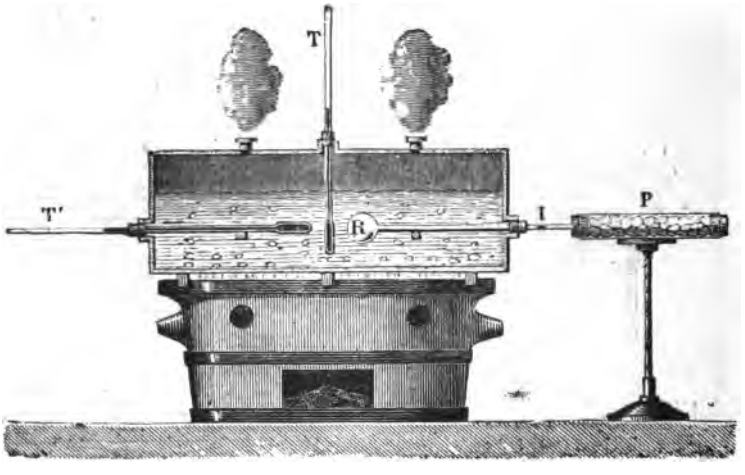

Figure 100.

700. **Appareil de Ramsden,** dilatation linéaire des solides. » »

701. Appareil de **Laplace et Lavoisier** » » » »

Ces deux appareils sont dessinés sur **tableaux en couleur** d'après le cours de physique de MM. Jamin et Bouty, Tome 11, suivant les conditions du N° 689 pour dimensions et prix.

702. **Pyromètres divers,** N^os^ 637 et suivants et N^os^ 710 et suivants.

Digitized by Google

Dilatation des gaz.

703. **Thermomètre à air** (N° 644) . . . . . » »

704. **Appareil de Gay-Lussac,** pour la recherche du coefficient de la dilatation des gaz (Fig. 100). Avec les deux thermomètres TT' et un tube additionnel de Dulong et Petit. Sans le fourneau. Prix. . . . . 100 »
(*Fig. 193, traité de M. Pellat, Tome 1*).

705. **Appareil de Regnault,** même recherche. *Fig. 29, Tome 2 du traité de MM. Jamin et Bouty* . . . . . 215 »

706. **Appareil de Regnault**, même recherche sous volume constant et pression variable. *Fig. 30, Tome 2, du traité de MM. Jamin et Bouty.* Complet sans la pompe N° 707 . . . . . 375 »

707. **Pompe de Regnault** (N° 480). . . . . » »

708. Manomètre additionnel, à **température constante,** même recherche sous pression constante. *Fig. 31, Tome 2 du traité de MM. Jamin et Bouty* . . . . . 300 »

709. Coupe du **robinet à trois voies** de cet appareil (N° 251 *ter*) » »

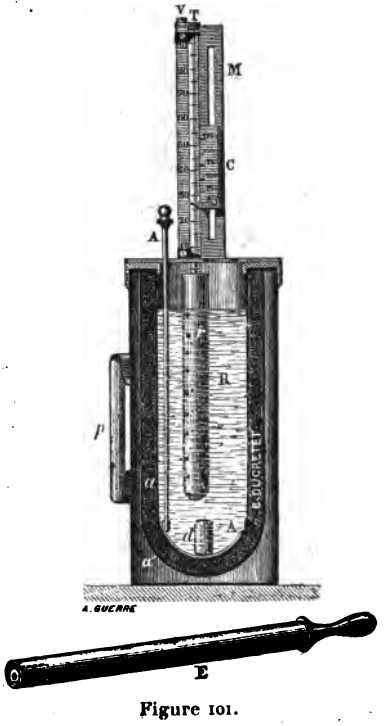

Figure 101.

PYROMÈTRES

710. **Thermomètre pyrométrique à air de M. Berthelot.** Le tube de communication, très fin d'intérieur, est terminé par un réser-

Digitized by Google

voir en porcelaine ou en argent . . . . . 180 »

711. **Pyromètre de Wedgwood** avec six cylindres en argile 32 »

712. **Cylindres en argile.** La douzaine . . . . . 2 »

713. **Pyromètre calorimétrique** à eau, de **Siémens,** (Fig. 101) à lecture directe. Avec six cylindres d'épreuves en cuivre *d* 165 »

Additions :

714. Manchon en fer E pour transporter les cylindres d'épreuve *d* du foyer au calorimètre . . . . . 12 »

715. **Echelle de rechange,** pour cylindres d'épreuve *d* en fer 18 »

716. Cylindres en **fer,** d'épreuve *d*. La pièce. . . . . 5 »

717. — en **cuivre,** — *d*. — . . . . . 6 »

718. **Lunette pyrométrique de MM. Mesuré et Nouel,** (Fig. 102). Cette lunette est destinée à évaluer rapidement et d'une manière cependant très suffisamment exacte pour les besoins industriels,

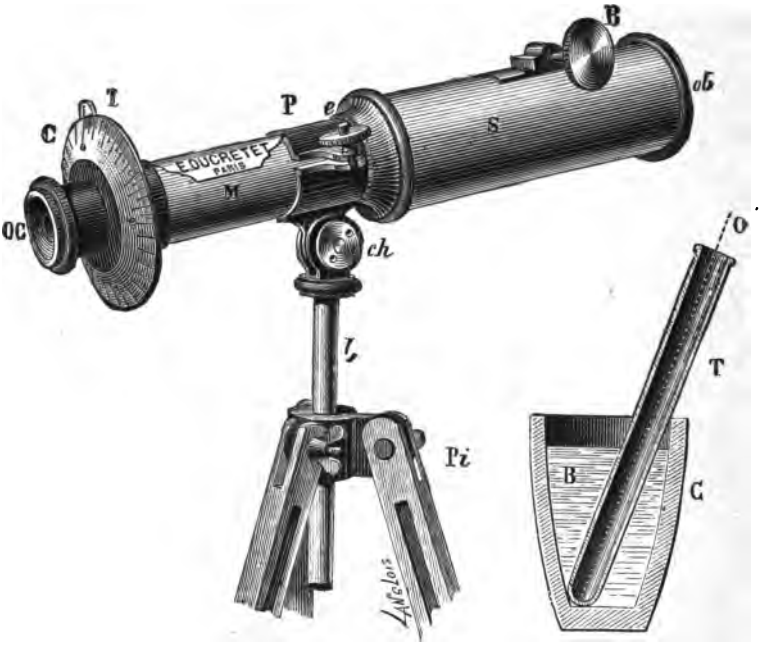

Figure 102.

la **température des corps incandescents.** Elle trouve son emploi tout désigné dans les **usines métallurgiques, fonderies, verreries,** etc ; au 31 juillet 1893 plus de 600 lunettes étaient en service courant dans l'industrie. *Une notice accompagne l'instrument.* Modèle à grand cadran divisé ; modèle simple, avec étui à courroie . . . . . 130 »

Digitized by Google

(Ce prix est susceptible d'augmentation en raison de la rareté du spath d'Islande destiné aux nicols de cette lunette).

719. Système **à grand objectif,** monture S à crémaillère, pour l'observation des températures vers 900°. Ce système s'adapte à tous les modèles simples ; il assure, dans tous les cas, une plus grande netteté à la partie incandescente visée. Cette pièce seule avec boîte. Prix . . . . . 45 »

720. **Pied d'usine** P*i*, à 3 branches, léger ; avec tige de hauteur variable ; collier à charnière recevant la lunette . . . . . 32 »

(La figure 102 montre en C, le dispositif à employer pour observer la température de métaux qui, pendant leur fusion, donnent des vapeurs colorées. Cette pièce T se vend à part).

721. **Pyromètre thermo-électrique** de Becquerel, modifié par **M. Le Chatelier,** pour la mesure des hautes températures. (N^os^ 2295 — 2296, de la 3^e^ partie "**Électricité**") . . . . » »

722. **Thermomètre-pyrométrique** à cadran, avec long tube contenant le liquide qui se dilate ; il plonge dans le milieu à observer, le cadran restant en dehors. *Applications industrielles* . 125 »

723. **Thermomètres divers.** N^os^ 656 et suivants . . . . . » »

Applications de la dilatation des solides.

Thermomètres métalliques. — Pendules compensateurs.

724. **Thermomètre métallique,** (fig. 97). N^os^ 683-684 . . . . » »

725. **Thermomètres métalliques enregistreurs.** (N° 685). » »

726. **Lames compensatrices** fer-zinc mettant en évidence l'inégale dilatation des métaux ; elles servent à la démonstration 15 »

727. **Avertisseur d'incendie,** modèle simple. La double lame métallique se courbe et ferme un circuit électrique dès que la **température devient anormale** 6 50

728. **Pendule compensateur à gril,** à 5 branches fer et laiton. Avec support et suspension . . . . . 40 »

729. **Pendule compensateur à gril,** de **Harrisson,** à 9 branches fer et laiton (Fig. 103), Avec support et suspension. . . 60 »

(*Le pendule à cinq branches ne peut compenser ; celui à neuf branches compense*).

730. **Pendule compensateur à mercure, de Graham** (Fig. 104). Modèle à double godet de mercure. Support et suspension. (*Sans le mercure*). . . . . 75 »

731. **Pendule compensateur** de Brocot, (fig. 105). La tige centrale est en fer, les deux autres en laiton ; elles agissent à l'intérieur de la lentille sur un système de leviers ayant pour effet de relever ou d'abaisser la lentille suivant la température. Avec support et suspension . . . . . 75 »

Digitized by Google

DENSITÉ DES GAZ

732. **Ballon à robinet** pour peser l'air et les gaz (N° 513). . » »

733. **Deux ballons** amenés au même volume, pour déterminer **la densité des gaz** par la méthode de Regnault. Les deux ballons avec leurs garnitures. Seuls . . . . . 60 »

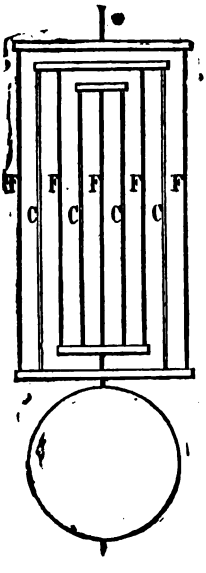

Figure 103.

Figure 104.

Figure 105.

734. **Appareil de Regnault** complet, *suivant la figure 54 du traité de MM. Jamin et Bouty, Tome 2.* Comprenant : Les deux ballons 733, le manomètre barométrique de Regnault, N° 437, fig. 70, un récipient servant de réfrigérant, une cuve à eau et une cloche à gaz avec tubes à dessiccation . . . . . 375 »

735. **Appareil de Bunsen** pour mesurer la densité des gaz par leur vitesse d'écoulement à travers des orifices très petits percés en mince paroi. Cuvette en fonte de fer avec glaces *suivant les*

Digitized by Google

figures 109 et 110, page 109, du traité de Chimie par M. P. Schützenberger, Tome 1er. Complet. 75

Figure 106.

736. Appareil pour la **mesure du volume des gaz**, fig. 106. Complet suivant la figure 106 et *celle 53 du traité de Buignet : Manipulations de physique.* Tube mesureur gradué en centim. cubes ; thermomètre de 0 à 100° environ, en degrés ; cuve de Doyère avec glaces sur le côté permettant de viser le niveau du mercure ; sans le mercure . . . . . 75 »

PROPRIÉTÉS DES VAPEURS

737. Tube courbé pour démontrer la **force élastique des vapeurs.** Prix. . . . . 3 »

738. Support vertical avec **4 tubes barométriques** plongeant dans le mercure d'une large cuve en fonte de fer ; ils montrent **l'inégale tension des différentes vapeurs.** La surface du support est divisée en 1/2 centimètres. *Sans le mercure* . . . 40 »

739. **Baromètre à longue cuvette** démontrant que la loi de Mariotte s'applique aux vapeurs non saturées (Nos 360 — 361) . » »

Digitized by Google

DENSITÉ DES VAPEURS

740. Appareil de **Gay-Lussac** pour déterminer la **densité des vapeurs,** Complet suivant la figure 107. Sans le mercure ni trépied, ni la lampe à gaz de Bunsen 85

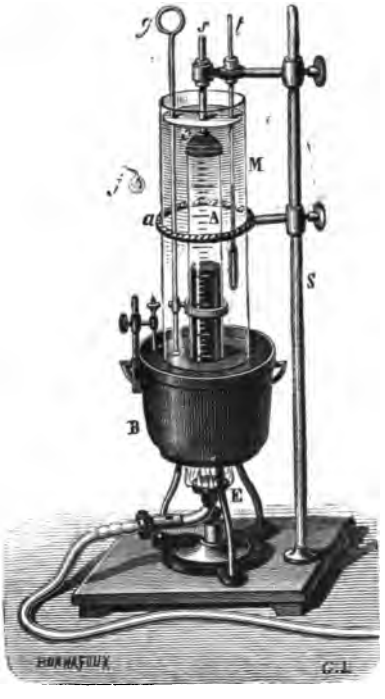

Figure 107.

Figure 108.

741. **Lampe à gaz,** de Bunsen, forme cintrée ; avec couronnement. Prix. . . . . 6 »

742. **Trépied solide** recevant la lampe et la cuve à mercure. 7 »

743. **Ampoule** J avec éther, poids connu. La 1/2 douzaine . 3 60

744. Appareil de **Dumas** pour déterminer la densité des vapeurs, figure 108. Avec thermomètre en degrés (à 360°) remplaçant D. Prix. . . . . 50 »

745. **Ballon de Dumas** (B) Fig. 108. La pièce. 0 65
(Liquéfaction des gaz *aux N^os^ 368 et suivants*).

746. **Appareil de Meyer** pour déterminer rapidement les densités des vapeurs **par déplacement d'air.** Tube seul avec son tube de dégagement soudé à la partie supérieure 4 50

747. **Manchon en verre,** avec renflement à la partie inférieure, destiné au chauffage du tube N° 746 . . . . . 4 50

Digitized by Google

Les N^os^ 746 et 747 peuvent suffire pour constituer l'appareil Meyer complet pour les liquides dont le point d'ébullition n'est pas trop élevé. Il convient d'ajouter les N^os^ 748 à 752.

748. **Support à deux anneaux** en cuivre recevant le manchon N° 747 ; le socle en fonte reçoit une lampe à gaz 749 . 6 »

749. **Lampe à gaz** (N° 741). . . . . 6 »

750. **Support à plateau,** avec rentrant à colonne et pied lourd. Il reçoit la cuve à eau et l'éprouvette divisée . . . . 10 »

751. **Éprouvette à gaz,** de 25 centim. cubes, divisée en 1/5 3 »

752. **Petit cristallisoir** en verre, formant cuve à eau . . . 0 75

753. **Appareil de chauffage, en fer,** avec trépied ; destiné, avec l'appareil Meyer N° 746, à la recherche des **densités de vapeurs à hautes températures.** Sans lampe . . . . . 45 »

754. **Lampe à gaz** à grand débit, dite de Berzélius 14 50

L'appareil de Meyer est devenu classique et d'un usage fréquent dans les laboratoires à cause de la simplicité de la méthode et de la rapidité des opérations.

755. **Appareil de Craft et Meyer** pour les densités de vapeurs à hautes températures. Il comprend : un tube à **réservoir en porcelaine** de Bayeux mis en communication avec un **tube mesureur** gradué muni d'un manchon. Tube mobile avec réservoir et robinet. Sans le support ni les creusets ; ils se préparent dans le laboratoire. (*Dictionnaire de chimie de Wurtz*). 40 »

756. **Appareil de Meyer** pour la détermination des densités de vapeurs à hautes températures. *Fig. 117 et 118, du Tome 1, traité de chimie générale par M. P. Schützenberger.* Complet, sans la lampe (N° 754) . . . . . 35 »

757. Le tube seul de cet appareil. . . . . 6 »

MESURE DES FORCES ÉLASTIQUES DE LA VAPEUR D'EAU

758. **Appareil de Pouillet,** pour démontrer que la tension de la vapeur croît avec son degré de saturation . . . . . 80 »

759. **Pipette à piston** pour introduire les liquides dans les tubes barométriques de l'appareil de Pouillet. . . . . 20 »

(*Voir aux N^os^ 737 et suivants, Propriétés des vapeurs*).

760. **Appareil de Dalton,** fig. 109, pour la mesure des **tensions de vapeur d'eau** comprises entre 0° et 100°. Avec support vertical maintenant le manchon en verre M. Les tubes barométriques BB' sont fixés sur une règle divisée. **Sans le fourneau.** (La lampe N° 754 peut être employée) . . . . . 90 »

(N.-B. Voir aux N^os^ 615 et suivants **Carburateurs**, pour les localités n'ayant pas de gaz d'éclairage).

761. Même appareil plus simple ; le manchon M remplacé par une **grande éprouvette à pied** recevant les deux tubes baromé-

Digitized by Google

triques et une petite cuvette à mercure fixée au même support. Prix . . . . . 60 »

762. **Appareil de Regnault** pour mesurer les tensions de la vapeur d'eau aux températures comprises entre 0 et 50°. Suivant la fig. 71, traité de MM. Jamin et Bouty. Tome 2 . . . . . 370 »

763. **Appareil de Gay-Lussac ;** mêmes recherches mais au-dessous de 0°. Un des deux baromètres se recourbe à son sommet et il se termine par un petit ballon que l'on plonge dans un **mélange réfrigérant**. . . . . 70 »

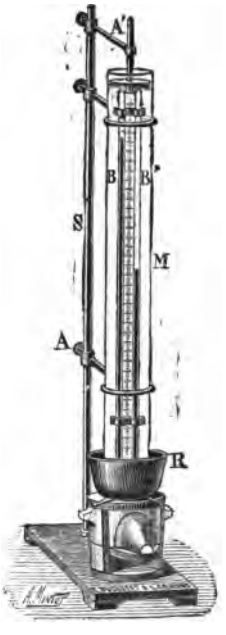

Figure 109.

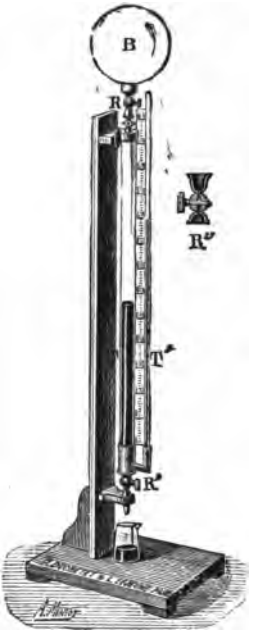

Figure 110.

764. **Appareil de Regnault** pour déterminer la tension de la vapeur des liquides en mesurant leur température d'ébullition **sous différentes pressions,** *fig. 75 du tome 2, traité de MM. Jamin et Bouty*. Complet . . . . . 375 »

Le manomètre-barométrique de cet appareil est identique à celui du N° 251 ; sans le ballon B, fig. 45.

765. **Tubes à acide carbonique liquide** de Natterer (N^os^ 372 et suivants) . . . . . » »

MÉLANGE
DES GAZ ET DES VAPEURS

766. **Appareil de Dalton**, montrant que la **vapeur se forme dans**

Digitized by Google

les gaz comme dans le vide et qu'elle y prend sa tension maximum. *Fig. 78, tome 2, MM. Jamin et Bouty.* Le tube barométrique à siphon est mobile dans une boîte à cuirs . . 65 »

767. **Appareil de Gay-Lussac** (Fig. 110), pour vérifier la loi de Dalton sur la **vaporisation dans les gaz.** Appareil complet, suivant la figure 110, avec le robinet à gouttes R" . . . 90 »

768. Le même appareil, **tout en verre,** pour opérer sur les liquides qui dissolvent les mastics . . . . . 40 »

769. Appareil de M. **Konowalow,** pour l'étude des **tensions de vapeurs** émises par des mélanges de **liquides miscibles en toutes proportions** ou seulement en partie les uns dans les autres. L'appareil, tout en verre, consiste en un tube en U, analogue à un tube de Mariotte (Fig. 55) ayant sa longue branche fermée par un robinet en verre ; sur la petite branche se trouve soudé un tube vertical étroit, également fermé par un robinet. Avec une large éprouvette à pied, de 45 c/m de hauteur formant bain d'eau dont on élève graduellement la température par une circulation de vapeur. . . . . 40 »

(Les petites chaudières à vapeur N^os^ 852 — 853 sont très utiles pour cet usage dans les laboratoires).

HYGROMÉTRIE

770. **Hygromètre à chevcu,** de Saussure ; modèle ordinaire sur cadre en bois verni . . . . . 7 »

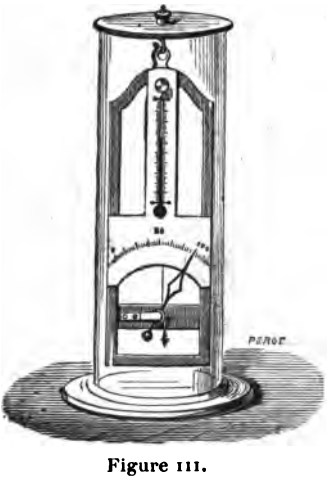

Figure 111.

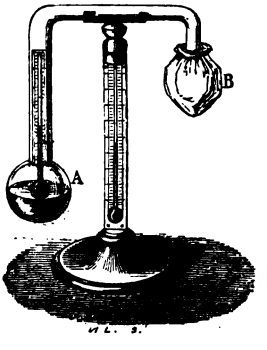

Figure 112.

771. **Hygromètre à cheveu,** de Saussure ; sur cadre en laiton verni, fig. 111. Avec thermomètre, division sur plaque argentée 15 - 30 »

Digitized by Google

772. Eprouvette à pied, forme large, fig. 111, recevant les **hygromètres de Saussure** N° 771. Couvercle en glace rodée, avec crochet. 7 50

773. **Hygromètre à cheveu**, de Monnier ; boîte ronde de 11 c/m de diam. dans laquelle se trouve le cheveu ; cadran plein, argenté. Thermomètre. Cet hygromètre portatif est précis ; il permet d'obtenir **de bonnes observations à lecture directe**. Avec écrin . . . . . 30 »

774. **Hygroscope à corde** (Capucin) 2 75

774 *bis*. **Hygroscope chimique** ; fleur en étoffe préparée avec du **chlorure de cobalt**. La teinte dépend de l'état hygrométrique de l'air. 2 25

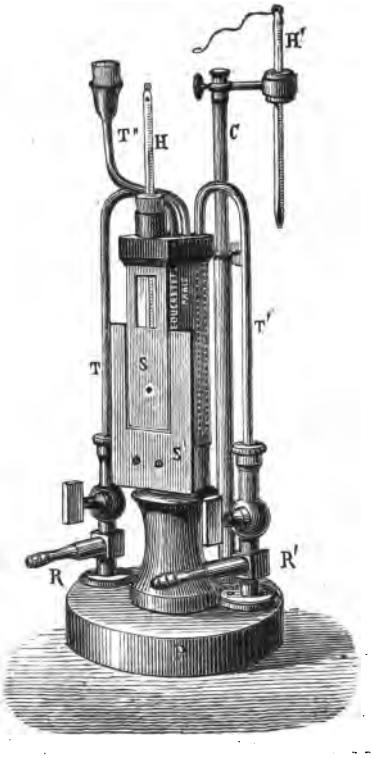

Figure 113.

775. **Hygromètre à condensation**, de Daniell ; fig. 112. Avec écrin. Prix. . . . . 40 »

776. **Hygromètre à condensation, de Leroy** ; avec un seul dé en argent. Thermomètre sensible . . . . . 65 »

777. **Hygromètre à condensation, de Regnault**. Modèle classique,

Digitized by Google

avec deux dés en argent ; deux thermomètres précis divisés en 1/5 de degré. Support et colonne. Écrin. Sans aspirateur 115 »

778. **Aspirateur** de 5 litres, simple ou double (Nos 624—625) » »

779. **Hygromètre à condensation, de M. Alluard** (Fig. 113). Le point de rosée se détermine avec une grande précision. Sans aspirateur. . . . . 120 »

780. **Soufflet à double effet** ; il remplace l'aspirateur. Sur pied 35 »

781. **Hygromètre à condensation intérieure,** de M. Crova. Il permet d'effectuer des déterminations précises, même par les temps de vents ; dans ces conditions, les indications des autres hygromètres de condensation sont faussées par le renouvellement continuel de l'air à la surface du corps refroidi. (*Fig. 339, Cours de physique de M. Fernet*) . . . . . 130 »

782. **Hygromètre à condensation, de M. Mahler** ; pour l'évaluation de la vapeur d'eau dans les gaz. Modèle complet avec flacon à tubulures, robinets, manomètre. Poire en caoutchouc. 100 »

Figure 114.

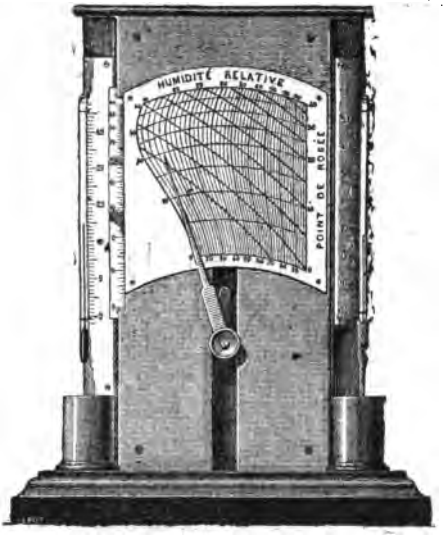

Figure 115.

783. **Psychromètres d'August,** (fig. 114) ; comme les hygromètres proprement dits, ils sont destinés à faire connaître **l'état hygrométrique de l'air.** Ils reposent sur ce principe bien connu, que le froid qu'éprouve un thermomètre dont le réservoir est entouré d'un linge mouillé dépend de la rapidité plus ou moins grande de l'évaporation de l'eau, laquelle dépend à son tour du degré plus ou moins grand d'humidité de l'air. Modèle sur pied support, avec un thermomètre sec, l'autre avec linge entretenu mouillé par le réservoir à eau R. Thermomètres divisés en larges degrés. . . . . 60 »

(Traité des Manipulations de physique par H. Buignet, fig. 126).

Digitized by Google

784. **Psychromètre d'August**; modèle d'observatoire, sur cadre isolant les deux thermomètres : ils sont divisés en larges degrés. Prix. . . . . 35 »
785. Chaque **thermomètre** de rechange, sec ou mouillé. Pièce . 12 »
786. **Psychromètre d'August**; modèle simple, sur planchette en buis renfermée dans une guérite métallique. . . . . 25 »
787. **Echelle psychrométrique de Prazmowski** . . . . 8 »
788. **Psychromètre de Lowe,** (fig. 115); tableau quadrillé avec index mobile donnant immédiatement les indications hygrométriques de l'atmosphère. . . . . 50 »
789. **Hygromètres enregistreurs**; voir à la Météorologie . » »

CALORIMÉTRIE

Méthodes calorimétriques. — Chaleurs spécifiques.

790. **Calorimètre à eau** pour la détermination des **chaleurs spécifiques des corps solides** par la méthode des mélanges. Avec thermomètre divisé en 1/5 de degré (fig. 116) . . . . 45 »

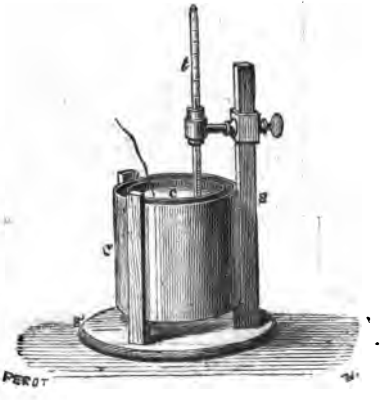

Figure 116

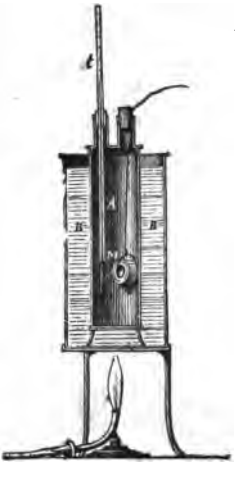

Figure 117.

791. **Etuve d'échauffement,** fig. 117, recevant les corps solides à étudier au calorimètre N° 790. Sans lampe, ni thermomètre 35 »
792. **Lampe à gaz de Bunsen,** N^{os} 741 — 742. . . . . » »
793. — — dite de Berzelius, N° 754. . . . . » »
794. **Carburateurs** pour les localités n'ayant pas le gaz d'éclairage ; N^{os} 615 et suivants. . . . . » »
795. **Appareil de Regnault** pour déterminer **la chaleur spécifique**

Digitized by Google

des corps solides. Cette disposition permet (*Fig. 346, traité de M. Fernet, 1886*) d'échauffer l'étuve ou de la refroidir dans un mélange réfrigérant . . . . . 375 »

796. **Appareil de Regnault** pour les **chaleurs spécifiques des liquides.** Fig. 118. Sans la lampe à gaz (N° 754). . . 375 »

(*Traité de Manipulations de physique par M. Buignet, Fig. 118*).

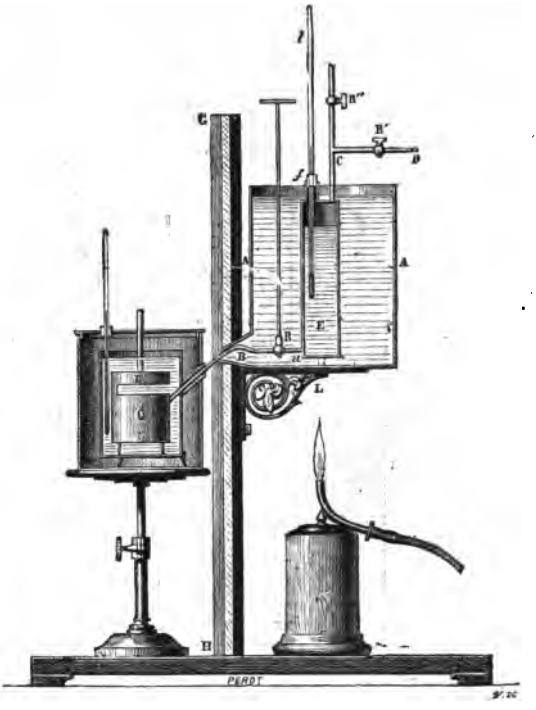

Figure 118.

797. **Appareil de Bussy et Buignet** pour évaluer en calories les changements de température produits par le simple mélange des liquides (Fig. 119). Avec thermomètre en 1/5 de degrés 110 »

(*Traité des Manipulations de physique par M. Buignet page 117*).

798. **Calorimètre-pyrométrique à eau** de Siémens, (fig. 120); suivant détails du N° 713 et suivants . . . . . » »

799. **Calorimètre à mercure de Favre et Silbermann,** modèle classique simplifié par **Jamin,** *(fig. 6), Tome 2 de MM. Jamin et Bouty).* Sans le mercure . . . . . 140 »

800. Addition d'une boîte en noyer, s'ouvrant en deux parties; elle reçoit le calorimètre 799; l'intérieur de cette boîte est garni de duvet . . . . . 60 »

Digitized by Google

801. **Calorimètre de Lavoisier et Laplace**; application de la méthode de la **fusion de la glace**. *Fig. 342, traité de Fernet, 1886.* Modèle en zinc verni . . . . . 55 »

802. **Calorimètre à glace de Bunsen.** La chaleur que cède le corps est encore employée (*comme dans le N° 801*) à fondre de la glace, mais la quantité de glace fondue est évaluée, **non plus par une pesée,** mais par la **diminution de volume** qui correspond au passage de l'état solide à l'état liquide. Cette méthode est une heureuse modification de celle du puits de glace, elle offre une grande précision et se prête à un grand nombre d'expériences calorimétriques. *(Traité de M. H. Pellat, page 641, Fig. 251).* Complet avec le récipient à neige et support pour le tube thermométrique . . . 70 »

803. **Tube seul** du Calorimètre à glace de Bunsen . . . . 35 »

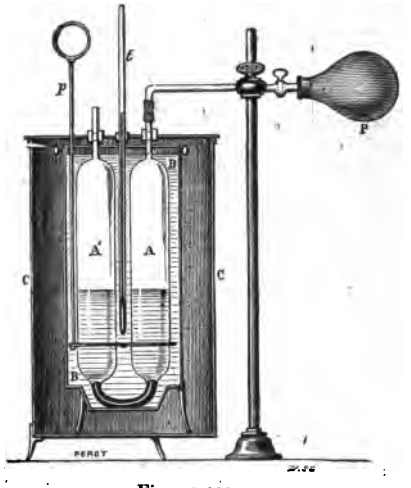

Figure 119.

804. **Calorimètre de Regnault** pour déterminer les chaleurs spécifiques par la **méthode de refroidissement.** Capsule en argent doré à fond mobile, thermomètre très sensible . . . 100 »

805. **Thermo-calorimètre de Regnault** (fig. 121); fondé sur le même principe, mais permettant d'**effectuer des déterminations calorimétriques extrêmement variées,** et à l'aide de très petites quantités de matières . . . . . 120 »

806. **Le tube seul** T R (fig. 121), prêt à servir . . . . . 35 »

807. **Appareil de Tyndall** pour mettre en évidence les **chaleurs spécifiques** des différents corps. Support avec moule pour obtenir un grand disque de cire qui sera traversé par les sphères de différents métaux, du même poids : **plomb, laiton, fer, zinc,** Grand disque en liège de 170 m/m avec bague en laiton préservant les sphères dans leur chute. . . . . 32 »

Digitized by Google

Calorimétrie chimique.

Les figures 122 à 126 sont extraites du traité pratique de **Calorimétrie chimique**, par M. Berthelot, publié sous la direction de M. Leauté qui a bien voulu nous confier les clichés.

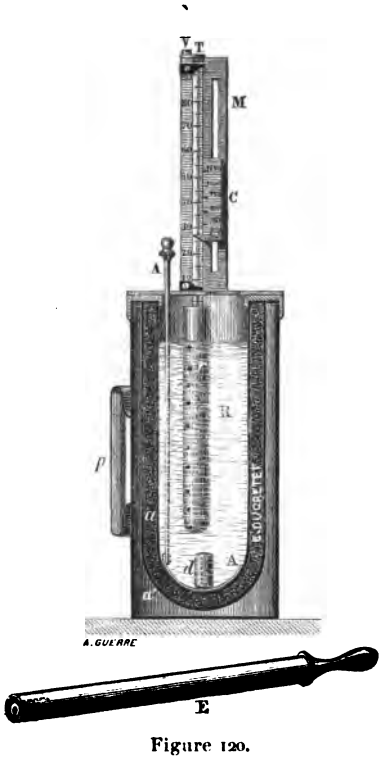

Figure 120.

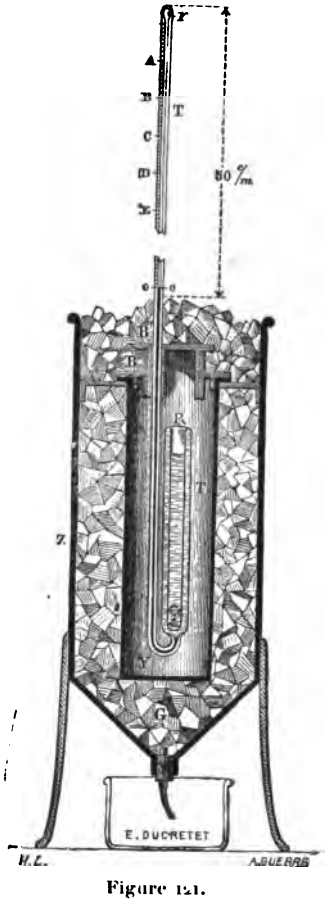

Figure 121.

808. **Calorimètre de M. Berthelot** (fig. 122), comprenant : une enceinte métallique à double paroi bien étanche entourée d'une enveloppe en feutre épais, avec agitateur ; à l'intérieur, un récipient mobile en plaqué **laiton-argent** reçoit le vase calorimétrique, **c'est le calorimètre** proprement dit ; **il est en platine**, d'une capacité de 650 centimètres cubes avec couvercle et petit agitateur, le tout en platine. Sans thermomètre. Prix . . . . . 400 »

Le prix de 400 francs peut subir des variations suivant le cours du platine ; ce

Digitized by Google

prix actuel est favorable. Le platine est le métal préférable dans la construction des calorimètres : à cause de sa faible chaleur spécifique (0,0324), de son grand pouvoir conducteur, enfin de son pouvoir réflecteur élevé qui lui assure un pouvoir absorbant très faible ; de plus il est inattaquable par les liqueurs acides ou alcalines.

Le laiton peut être employé, mais la chaleur spécifique de ce métal est triple ; les calorimètres en laiton ne sont possibles qu'avec l'emploi de l'eau pure ou d'un liquide neutre. Nous avons construit un certain nombre de ces calorimètres économiques : ils suffisent dans bien des cas.

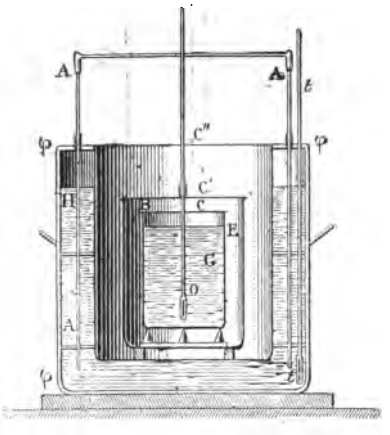

Figure 122.

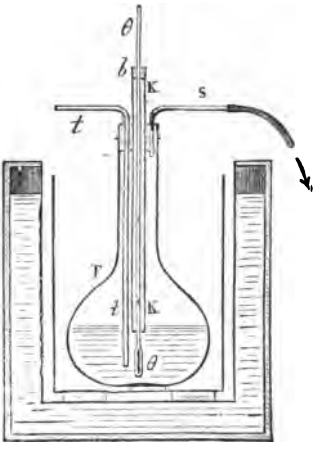

Figure 123.

809. **Calorimètre de M. Berthelot,** en tout semblable à celui du N° 808, fig. **122**, mais avec **vase calorimétrique** de 650 centim. cubes, en **laiton mince doré**. Sans thermomètre . . . 175 »

810. **Vase calorimétrique** de petites dimensions, diam. 50 m/m, hauteur 55 m/m ; avec couvercle et agitateur, comme au N° 809 25 »

811. **Agitateur hélicoïdal,** pour calorimètre de 650 cent. cubes ; en platine. *(Prix variable suivant le cours de platine)* . . 300 »

812. Le **même en laiton doré** . . . . . 60 »

813. **Thermomètres pour ces calorimètres** (N^os^ 660-661) . » »

814. **Fiole calorimétrique** (Fig. 123). Destinée à l'absorption des gaz peu solubles et aux réactions des corps altérables au contact de l'air ou susceptibles de déperdition. Capacité 750 centimètres cubes ; en verre, avec bouchon à trois trous et tubes en verre. Cette fiole se place dans l'enceinte calorimétrique (N^os^ 808-809). Sans thermomètre. . . . . 4 »

815. **Écraseur** en platine *(Prix variable suivant le cours du platine).* Prix. . . . . 75 »

816. **Appareil de M. Berthelot** pour mesurer la **chaleur de vaporisation,** fig. **124**. Tube seul, en verre soufflé. . . . 20 »

Digitized by Google

817. Le même appareil, avec socle en bois dur, support à tige recevant la rampe à gaz avec robinet. Sans thermomètre (659-661). Prix. . . . . 55 »

(Cet appareil se place à l'intérieur de l'enceinte calorimétrique, fig. 122, 124 ; Nos 808, 809).

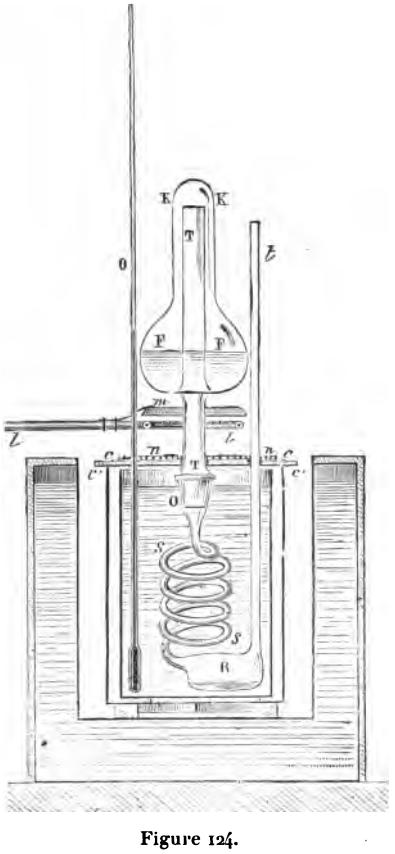

Figure 124.

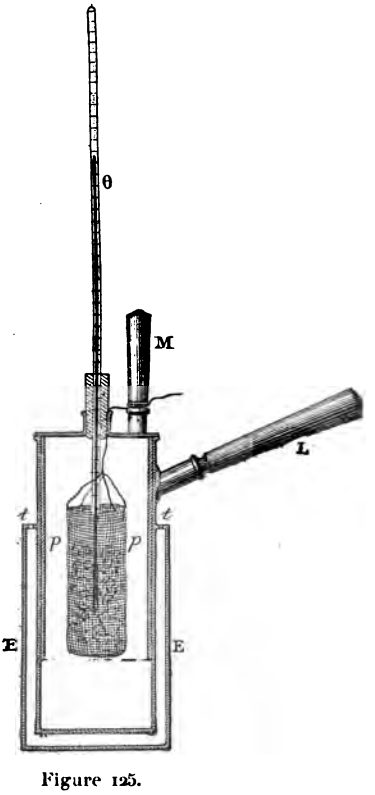

Figure 125.

818. **Étuve de M. Berthelot,** figure 125, pour la **chaleur** spécifique des corps solides. Sans thermomètre . . . . . 45 »

819. **Obus calorimétrique de M. Berthelot,** modifié par M. P. Mahler, fig. 126 ; sert à la détermination exacte de la **chaleur de combustion** du charbon, des gaz **hydrocarbonés** et des composés organiques, fixes ou volatils.

L'appareil calorimétrique de M. Mahler est appelé à rendre des services dans l'industrie, dans les laboratoires, partout où on a intérêt à connaître le **pouvoir calorifique des combustibles.** La méthode consiste, en principe, à opérer la combustion dans l'oxygène comprimé à 25 atmosphères con-

Digitized by Google

dition où elle est totale et instantanée. L'appareil complet comprend, suivant la figure 126 :

L'obus calorimétrique avec ses électrodes et sa coupelle en platine ; le **calorimètre** ; l'enveloppe isolatrice à double paroi garnie de feutre ; **l'agitateur hélicoïdal** et son mouvement de va-et-vient. Ensemble . . . . . 685 »

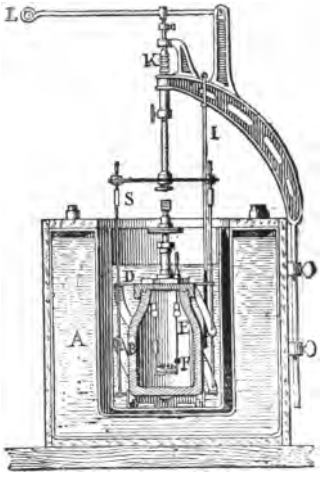

Figure 125.

820. **Thermomètres calorimétriques**, fractionnés (N^os^ 660-661).

821. **Machine magnéto-électrique**, type Artillerie ; suivant celle du N° 2662, catal. **Électricité**, 3^e^ partie . . . . . » »

822. **Pile à treuil**, N^os^ 2251, 2255 ; fig. 192 et 193, 3^e^ partie, **Électricité** . . . . . » »

823. **Manomètre métallique** à 40 atmosphères ; sur pied en fonte avec colonne (N° 452) . . . . . 65 »

L'oxygène comprimé employé avec l'obus calorimétrique de M. Mahler est livré dans les récipients N° 409 *bis*. **La pompe à volant N° 400**, est employée dans les localités n'ayant pas sur place cet oxygène comprimé ; la compression se fait dans les récipients N^os^ 404 et suivants.

824. **Viseurs à lunette, compteurs à secondes, sabliers, mouvements pour agitateurs** ; aux N^os^ 835 — 836 — 837 . . » »

825. Appareils pour mesurer la **chaleur latente de vaporisation** ; *fig. 228 du traité de* **M. Boutan**, *Tome 1*. Sans fourneau ni lampe. Avec deux thermomètres en degrés. . . . . 200 »

Digitized by Google

CHANGEMENT D'ÉTAT DES CORPS

Fusion — Solidification — Surfusion.

826. **Appareil de Mousson** pour la fusion de la glace par compression. **Bloc en acier**, la fonte de fer ne peut convenir. 65 »

827. **Moules** en bois pour répéter les **expériences de Tyndall** sur le **regel**; elles font comprendre comment peut avoir lieu l'écoulement lent des glaciers. Petit modèle en buis, donnant, par compression, une **lentille biconvexe en glace** . . . . 4 »

827 *bis*. Les mêmes d'un plus grand modèle (120×120). en buis, suivant la figure 127. *(Traité de M. Pellat, Tome I, fig. 204)*. 15 »

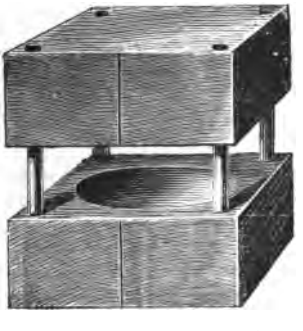

Figure 127.

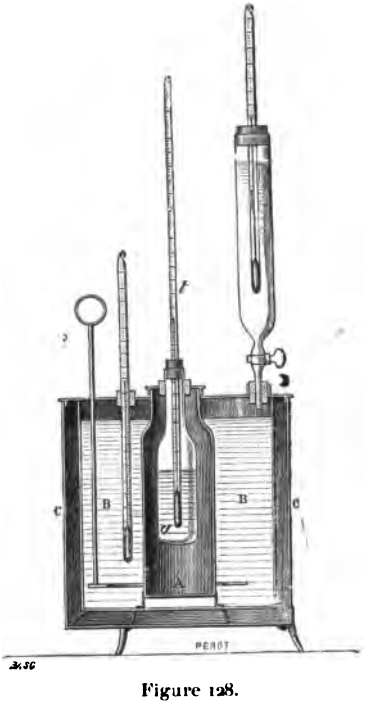

Figure 128.

828. **Moules en fonte de fer** servant à comprimer la neige et la glace; expériences du **regel** et celles du tréfilage de la glace, décrites dans la **Conférence du Professeur Helmholtz, sur la glace et les glaciers** (1876). . . . . 75 »

(La presse hydraulique N^os 229 et 230 est convenable pour obtenir la pression nécesssaire à ces expériences).

829. **Canon ou tube en fer,** avec bouchon à vis montrant la **force d'expansion de la glace** au moment de sa formation. 6 »

Digitized by Google

830. **Larmes bataviques**; elles démontrent que les corps subitement refroidis éprouvent un changement d'équilibre dans leur constitution moléculaire. La douzaine 1 50

831. Echantillons de pièces en **verre trempé** par les procédés de M. A. de la Bastie . . . . . La pièce 0 60 à 2 »

832. Appareil pour apprécier la **température** de solidification, (fig. 128). *(fig. 96, traité de M. H. Buignet)*. Complet, avec deux thermomètres en degrés et un en 1/5 de degré . . . . . 125 »

833. Appareil de **M. le Professeur Raoult** pour l'étude précise du **point de solidification** des dissolutions **(cryoscopie)**. Modèle pour les dissolutions qui se solidifient à basse température. Sans le thermomètre N° 834. Agitateur en platine. . . . . 135 »

834. **Thermomètre précis**, en 1/20 de degré, de — 5° à + 20°, pour l'appareil de M. Raoult . . . . . 50 »

(Nous avons construit ces appareils d'après les indications de M. Raoult et aussi d'après son mémoire (1889) *sur la* **cryoscopie**).

835. **Viseur à lunette**, employé pour la lecture des thermomètres, des calorimètres de M. Berthelot (N° 824) et de l'appareil de M. Raoult (N° 172) . . . . . » »

836. **Mouvements d'horlogerie**, N° 205, A ou B ; servent à communiquer un mouvement continu, régulier, aux **agitateurs** des calorimètres et de l'appareil de M. Raoult . . . . . » »

837. **Sablier à pivot** d'une durée de 4 minutes divisé en minutes et en 15 secondes (N° 824). . . . . 5 »

(Compteurs à secondes, sans ou avec pointage N^os^ 206, 206 bis).

838. **Thermomètre** dont le réservoir est enchâssé dans un cylindre renfermant de l'eau privée d'air ; placé dans un mélange réfrigérant, on constate que **l'eau reste liquide** à plusieurs degrés au dessous de zéro. Une **brusque agitation produit alors la congélation**. Cette expérience démontre le phénomène de **Surfusion** . . . . . 15 »

Ebullition. — Evaporation — Machines à produire la glace. — Caléfaction.

839. **Marteau d'eau de Donny**, il montre que l'eau privée d'air n'entre pas en ébullition . . . . . 5 »

840. **Marteau d'eau de Tyndall**, montrant l'influence de l'air sur la cohésion de l'eau . . . . . 5 »

841. **Marteau d'eau chantant** ; expérience de condensation et de vaporisation très intéressante. . . . . 8 »

842. **Appareil de M. Gernez**, (fig. 129) ; il démontre la nécessité de la présence d'un gaz pour que l'ébullition se produise. 5 »

Digitized by Google

843. **Appareil de M. Gernez**, (fig. 130), montrant combien est petite la quantité de gaz nécessaire pour produire l'ébullition. 5 »

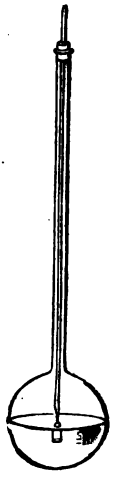

Figure 129.

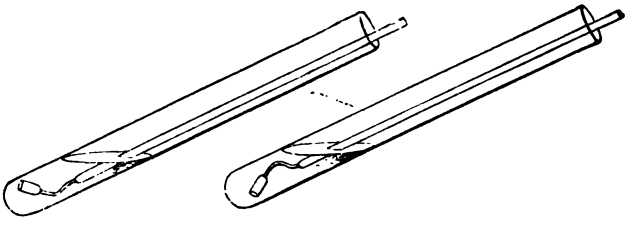

Figure 130.

844. **Hypsomètre de Regnault**; il permet de mesurer les hauteurs des montagnes d'après la température du point d'ébullition de l'eau. Plus on s'élève plus la pression atmosphérique diminue et moins la température d'un liquide en ébullition est élevée. Avec échelle centigrade en 1/10. Seul, avec écrin . . . . . 40 »

845. **Appareil d'ébullition**, à double courant d'air ; il complète l'hypsomètre de Regnault. . . . . 25 »

846. **Bouillant de Franklin** ; démontre l'influence de la pression sur la température d'ébullition 2 50

847. **Marmites de Papin**, nommées aussi **digesteurs de Papin.** Elles permettent d'élever la température de l'eau au-dessus de 100°, d'autant plus que la pression intérieure est plus grande. Le poids du levier L, (fig. 131), étant réglé pour donner seul, la pression maxima (8 à 10 atmosphères = 170°, 8 à 180° centigr). ne pas *ajouter* de poids additionnels. La masse M du levier L repose directement sur la tige de la soupape : elle peut être, par suite, enlevée très rapidement de la marmite ; on produit ainsi un **grand jet de vapeur** dans lequel on peut plonger impunément la main ; plus la pression est grande plus la température du jet de vapeur est basse. Nos marmites sont en bronze, éprouvées au dessus de la pression marquée sur le levier. Elles sont avec un **tube de cuivre rouge** fixé au couvercle, permettant d'évaluer la température intérieure et par suite la pression. **Ajutages divers.** Modèle de 1/2 litre ou de 1 litre de capacité. Prix. . . . . 140 — 160 »

Digitized by Google

848. **Fourneau à gaz** spécial pour les **marmites de Papin**; avec brûleur à six becs . . . . . 25 »

849. **Thermomètre à 200°** (N° 658) . . . . . » »

Ce thermomètre s'introduit à l'intérieur du tube fixé sous le couvercle de la marmite de Papin : il suffit de mettre dans ce tube fermé un peu de paraffine, en fondant elle communique la température au réservoir du thermomètre ; on détermine ainsi la pression intérieure.

850. Addition d'un **robinet en bronze** avec ajutage, tube et écrou. Prix. . . . . 12 »

851. Addition d'un **manomètre métallique** à 10 atmosphères (N° 451,) avec tube et ajutage. . . . . 20 »

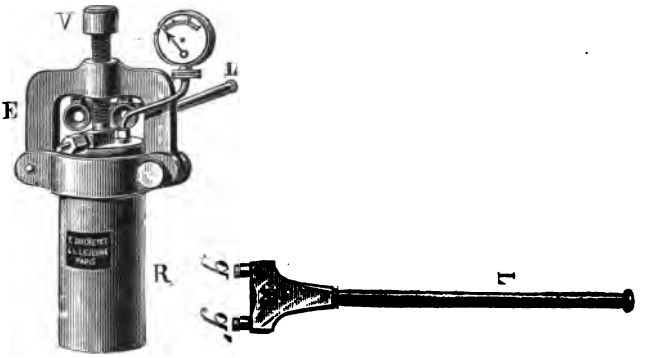

Figure 131.

852. **Chaudière à vapeur**; petit modèle en cuivre rouge fort, d'une capacité de 5 à 6 litres. Niveau d'eau, soupape de sûreté, manomètre métallique, robinets divers, fourneau en tôle. . 250 »

853. **Chaudière verticale**, tubulaire, de plus grandes dimensions, pouvant alimenter une machine d'un quart de cheval. Niveau d'eau, soupape de sûreté, manomètre métallique, robinets divers, fourneau en tôle . . . . . 450 »

(Ces chaudières sont d'un emploi fréquent dans les laboratoires N° 769).

854. **Petite chaudière en cuivre rouge épais**, avec manche; disposée pour la démonstration des effets de l'**état sphéroïdal** (N° 883); avec **tourniquet à vapeur**. Sans trépied (N° 742) et sans lampe (N°s 741 ou 754) . . . . . 45 »

855. Addition à cette petite chaudière d'un entraîneur en verre pour la démonstration de l'**injecteur Giffard** (N° 504 *bis*) . . 12 »

(Voir à la table des matières).

856. **Eolipyle à jet vertical** (N° 879). . . . . 15 »

857. **Lampe sans flamme de Davy**. Le porte-mèche de la lampe reçoit une **spirale de platine**; elle reste incandescente si on éteint doucement la lampe. . . . . 6 »

Digitized by Google

858. **Alambic** en cuivre étamé. complet ; avec serpentin, bain-marie, fourneau en tôle. De 1, 2 ou 3 litres . . . 75 — 95 — 115 »

859. **Alambic Salleron** pour déterminer par distillation la richesse en alcool des vins et des liqueurs alcooliques sucrées. En boîte avec accessoires. Deux modèles . . . . . 28 — 40 »

860. **Ebullioscope Malligand et Vidal** pour titrer l'alcool dans les vins . . . . . 150 »

(Voir à la table des matières « **Réfractomètres** »).

861. **Appareil de Leslie** ; montrant l'ébullition et la congélation de l'eau dans le vide ; **production de la glace.** Avec cloche de forme basse (N° 527). . . . . 12 »

862. **Cryophore de Wollaston**. . . . . 3 »

863. **Alcaraza** ; froid produit par l'évaporation 3 50

864. **Cornues de Fontana** ; montrant que l'évaporation se produit moins facilement dans l'air que dans le vide. Les deux 10 »

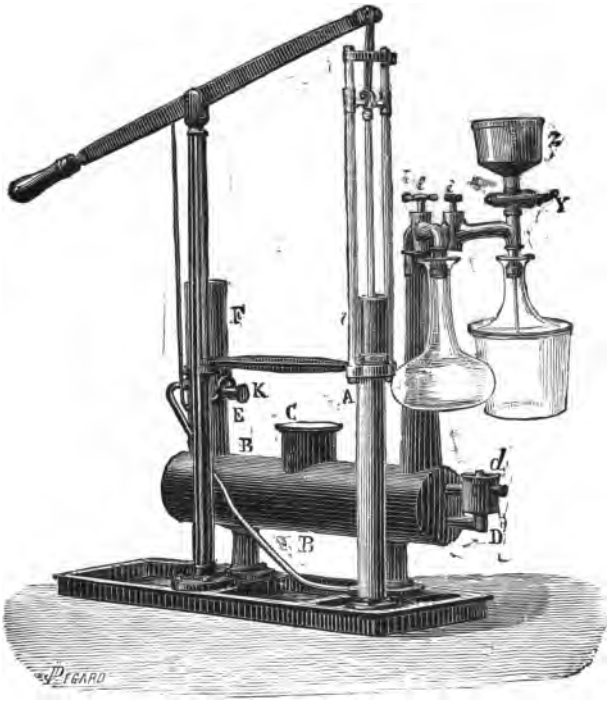

Figure 132.

865. **Appareil de E. Carré** ; production du froid et de la glace dans le vide, (fig. 132). Avec accessoires pour la congélation rapide et la **glace en bloc** . . . . . 250 »

Digitized by Google

866. Le même modèle disposé **avec platine de 21** c/m et son éprouvette barométrique ; sert à faire le **vide sec ou ordinaire** et la **compression**. Il est livré avec une carafe et l'appareil pour la congélation rapide et la glace en bloc. (N° 494) . . 350 »

867. **Carafe de rechange** . . . . . 2 »

868. Vase en verre avec couvercle pour produire la **glace en bloc**. Prix. . . . . 7 »

869. **Cloches** pour la platine de 21 c/m (Nos 487-488) . . . . » »

870. **Appareil à glace de F. Carré,** par l'évaporation de l'ammoniaque. **Modèles des laboratoires** (fig. 133), produisant **un** ou **deux** kilogr. de glace par opération. **Complets**, avec notice. Prix. . . . . 325 — 425 »

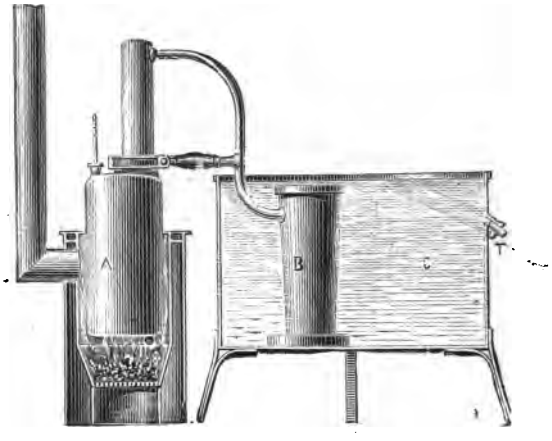

Figure 133.

Ces appareils renferment une **solution ammoniacale** qui sert indéfiniment. La durée du chauffage de l'appareil de un kilog. de glace est de une heure et de une heure et demie pour celui de 2 kilogr. La durée de la congélation est à peu près la même que celle du chauffage. Les prix ci-dessus comprennent l'appareil complet avec deux carafes et une sorbétière. Emballage en plus à ajouter.

871. **Glacières domestiques et des laboratoires** (fig. 134) ; donnant un abaissement de température de — 18 à 20°. Suivant les modèles on obtient, à chaque opération :

/ **350** / **500** / **700** / **1000** / grammes de glace. Avec notice. Prix. . . . . 30 — 40 — 50 — 65 »

Le grand modèle de 1000 grammes a sa manivelle sur le côté, suivant la fig. 134 ; aux autres modèles la manivelle est sur le dessus du couvercle fixée directement sur l'arbre agitateur. Nous pouvons fournir dans de bonnes conditions, suivant le cours, le **nitrate d'ammoniaque** employé avec cette glacière. Ce sel réfrigérant peut être reconstitué et servir indéfiniment.

Digitized by Google

872. **Machine à produire la glace par le chlorure de méthyle,** procédés de **M. C. Vincent,** fig. 135. Cette machine peut produire économiquement la glace en bloc. La première charge de chlorure de méthyle dure indéfiniment, l'appareil étant à marche continue. Une notice accompagne chaque machine.

PRODUCTION DE GLACE A L'HEURE	FORCE ABSORBÉE EN CHEVAUX-VAPEUR	CHARGE DE CHLORURE DE MÉTHYLE	PRIX EN FRANCS
5 à 6 kilogr.	3/4 de cheval	5 kilogr.	2000 »
10 à 12 »	1 cheval 1/2	10 »	2850 »

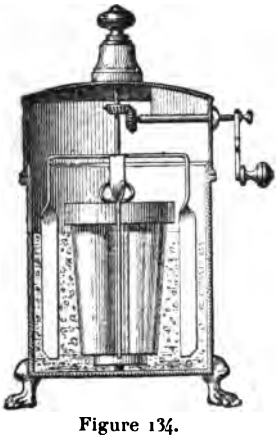

Figure 134.

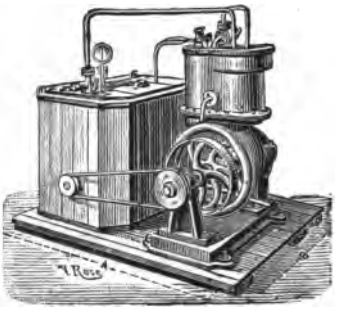

Figure 135.

873. **Chlorure de méthyle** et récipients pour le contenir, facturés en plus ; N^os^ 409 - 434. — Les prix sont réduits pour les quantités de 10 kilogr . . . . . » »
(**Force motrice avec carburateur,** *au N° 620*) . . . » »
874. **Frigorifère de M. C. Vincent,** aux N^os^ 433 - 434 . . . » »
875. **Cryogène de M. Cailletet,** au N° 430. . . . . » »
876. **Marmite norvégienne** pour la conservation du froid ou de la chaleur par l'application de la mauvaise conductibilité de certains corps. (Voir à **Conductibilité**). . . . . 16 »
877. **Appareil de Boutigny** pour répéter diverses expériences sur **l'état sphéroïdal** (phénomènes de **caléfaction**). Modèle classique comprenant : un support vertical avec anneaux, il est fixé sur un socle en fonte avec vis calantes. Un fil fin en platine, fixé sur une monture isolée du support, permet de réaliser l'expérience de **Poggendorff** *(Fig. 223, Tome 1, traité de Physique de M. Pellat)* montrant qu'un liquide caléfié ne touche pas la surface chaude qui le supporte. Une sonnerie N° 2912 ou un galvanomètre

Digitized by Google

N° 2349, catalogue 3e partie, **Électricité,** ne sont actionnés que lorsqu'il y a refroidissement de la plaque et par suite contact. Deux disques concaves, l'un massif, l'autre percé de trous et un disque plat, ces trois pièces en cuivre nickelé ; un thermomètre sensible ; une **olive** massive en **nickel,** avec fil de nickel et un manche pour la suspendre ; une pipette ; sans la lampe à gaz . 80 »

878. **Lampe à gaz** à flamme forte. N° 754 . . . . . » »

Si on ne possède pas le gaz d'éclairage ou les carburateurs N°s 615-620, il faudra employer l'une ou l'autre des lampes N°s 879-880.

879. **Lampe éolipyle à alcool,** jet vertical (N° 856). . . . » »

880. — — à essence minérale *(gazoline),* à jet vertical. Sans ou avec régulateur réglant la puissance de la flamme ; Prix. . . . . 14 — 18 »

881. **Creuset en platine** avec support, pour la **solidification du mercure** dans le creuset chauffé au rouge blanc (N° 427) » »

882. **Plateau et cylindre en argent,** pour observer directement le non-contact du sphéroïde liquide avec le plateau chauffé 35 »

883. **Petite chaudière en cuivre épais,** avec manche pour la maintenir au-dessus du foyer. Démontre que, dans certaines circonstances, l'**explosion des chaudières à vapeur** peut être attribuée à un effet de caléfaction. Cette chaudière est avec un **tourniquet à vapeur** et elle peut recevoir un **injecteur Giffard** de démonstration (N°s 854, 855) . . . . . » »

884. Boîte recevant les appareils et accessoires nécessaires aux expériences sur **la caléfaction** N°s 877 à 884. Se fait à la demande ; elle se facture en plus suivant sa composition. . . . » »

PROPAGATION DE LA CHALEUR

Chaleur rayonnante.

Figure 136.

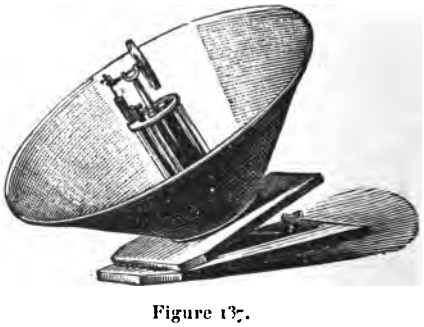

Figure 137.

885. **Appareil de Davy,** réflexion dans le vide (Fig. 136), sans la platine (N° 484). . . . . 80 »

Digitized by Google

886. **Ballon de Rumford,** rayonnement dans le vide . . . 25 »

887. **Miroirs paraboliques,** pour la démonstration expérimentale des lois de la réflexion de la chaleur. Modèles de 50 c/m de diamètre montés sur colonne en acajou verni avec rentrant. **Les deux miroirs** . . . . . 170 »

(La **lampe oxyhydrique de Drummond** *peut se fixer sur le support au foyer de ces miroirs. L'expérience est intéressante ; voir* **à Optique-Projections**).

888. **Miroirs paraboliques** de 32 c/m de diam. ; colonne de forme basse. Les deux . . . . . 80 »

889. **Lentille à échelons de Fresnel,** ayant 18 c/m de diamètre et 15 c/m de foyer. Monture forte avec 1/2 cercle sur colonne et pied lourd. Pince se plaçant au foyer . . . . . 325 »

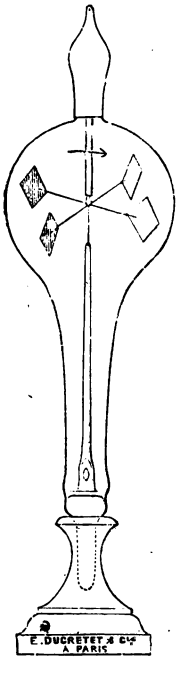

Figure 138.

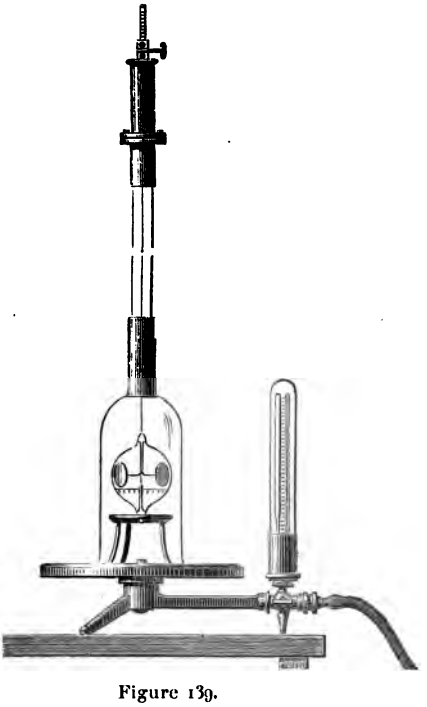

Figure 139.

890. **Appareil de Mouchot,** utilisation directe de la **chaleur** solaire. Modèle classique avec **miroir en plaqué d'argent** et une série d'accessoires se plaçant dans l'axe du miroir : petit **creuset** en cuivre rouge, trois **matras** en verre de diverses couleurs, une broche à rôtir, une petite **chaudière** et sa machine à vapeur, fig. 137. Sans emballage . . . . . 115 »

Digitized by Google

891. Même modèle mais avec miroir de plus grandes dimensions ; mêmes accessoires. Trépied avec mouvement en tous sens. Prix. . . . . 300 »

892. **Radiomètre de Crookes** (fig. 138). . . . . 10 »

893. Appareil de **Bertin et Garbe** (Fig. 139) ; il démontre que les forces qui agissent dans le **radiomètre** sont intérieures ; le mouvement du moulinet est inverse de celui de son enveloppe. Sans la platine N° 484 . . . . . 175 »

894. **Appareil de Ritchie** montrant le rapport entre le pouvoir émissif et le pouvoir absorbant. . . . . 50 »

895. **Appareil de M. Violle,** pour mesurer les radiations solaires, (voir à l'**Actinométrie**) . . . . . » »

896. **Miroir sphérique de Leslie** ; il sert avec les N^{os} 897 à 900 pour déterminer le **pouvoir émissif des corps**. Ce miroir a 32 $^{c}/_{m}$ de diamètre, il est sur pied lourd, colonne et rentrant. 42 »

897. **Cube de Leslie** à faces peintes de différentes couleurs. 12 »

898. Le même dont les faces sont de différents métaux. . . 35 »

899. **Thermomètre différentiel** de Leslie, (fig. 140) . . . 12 »

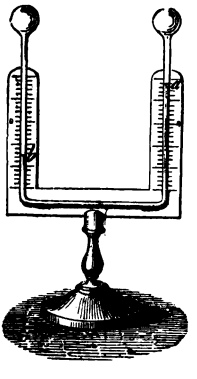

Figure 140.

Figure 141.

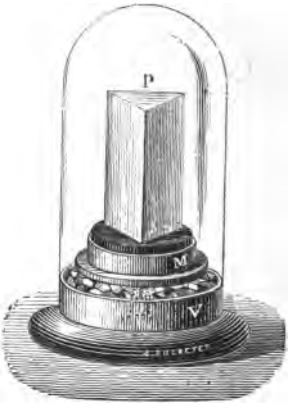

Figure 142.

900. **Thermoscope de Rumford** . . . . . 12 »

— **Appareils de Melloni** pour l'étude expérimentale **des lois de la chaleur rayonnante** : transmission de la chaleur, propriétés athermanes et diathermanes des corps. La réfraction, la réflexion, la diffusion, l'émission et l'absorption de la chaleur peuvent être démontrées.

901. Modèle classique, (fig. 143), sur règle divisée, avec **galvanomètre** à gros fil (N° 2339) ; **pile Melloni** avec cône réflecteur en laiton poli (N° 2283) ; **alidade** perfectionnée à double cadran et crémaillère. Série de **cristaux. Lampe** Locatelli S . . 775 »

Digitized by Google

Additions :

902. **Lentille à secteurs de Desains,** (fig. 141) ; sert à la graduation du galvanomètre. Sur pied lourd, avec colonne et rentrant calibré. La lentille est en **crown**, elle a 56 m/m d'ouverture. Prix . . . . . 50 »

902 *bis*. **Addition** à la lentille de **Desains** d'un diaphragme « **iris** » N° 1055, en plus . . . . . 36 »

903. **Prisme** en sel gemme (fig. 142). Seul, suivant la dimension. Prix . . . . . 15 — 20 — 25 »

904. **Lentille** en sel gemme. Seule, suivant la dimension. 15 — 20 — 25 »

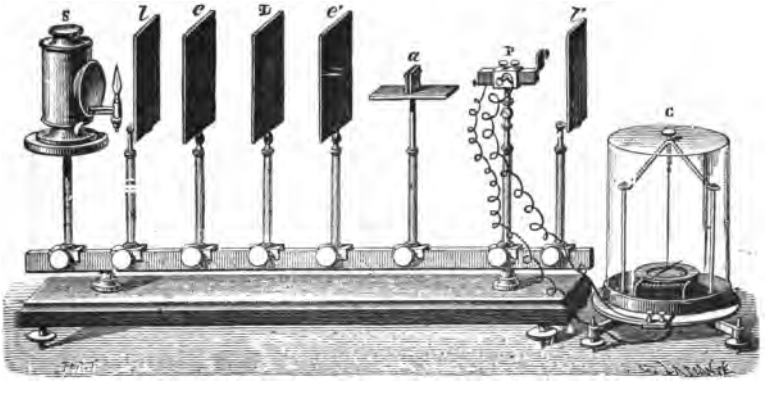

Figure 143.

905. **Monture,** (fig. 142), pour prisme et lentille de sel gemme permettant de les mettre à l'abri de l'humidité de l'air. Chaque 8 »

906. Pièces additionnelles servant à la démonstration des lois de la **polarisation de la chaleur** à travers des **lames de mica.** Prix . . . . . 150 »

907. Pièces additionnelles servant à cette même démonstration, mais à travers deux **prismes de Nicol** et un **quartz perpendiculaire** à l'axe montrant la rotation du plan de polarisation de la chaleur par le quartz. . . . . 150 »

908. Pièces additionnelles pour répéter **les expériences de Tyndall** sur **l'absorption de la chaleur** par les gaz et les vapeurs. Prix . . . . . 200 »

909. **Appareil de Melloni simplifié.** Socle en acajou verni avec règle divisée en bois dur, fixée à plat sur le socle. Vis calante. Toutes les pièces de l'appareil sont montées sur un pied rond dont le dessous porte une entaille ajustée sur la règle divisée ; elles sont ainsi guidées et maintenues sur le socle. Cet appareil comprend : une **lampe au pétrole** à bec rond avec tube écran, un **cube de Leslie** avec son fourneau et la lampe à alcool, un support pour lampe à alcool, un **miroir** réflecteur, une **hélice** en platine, un **écran double** à charnières et un **écran simple**

Digitized by Google

à coude, un **écran droit** avec disque-diaphragme à trous variables, un support à planchette en acajou. **six cristaux**, une **pile** thermo-électrique de Melloni avec cône, (N° 2283); un **galvanomètre** à gros fil sur socle en acajou (N° 2337). Ensemble. . . . . 375 »

910. **Alidade**, semblable à celle du N° 901, à double cadran et crémaillère, pour les lois de la **réflexion de la chaleur**. 160 »

(Les pièces additionnelles N^os 902 à 908 peuvent être ajoutées à ce modèle simplifié).

911. **Grand appareil de Melloni** sur banc de fonte à glissières et à plans inclinés assurant une fixité et un centrage parfait des pièces

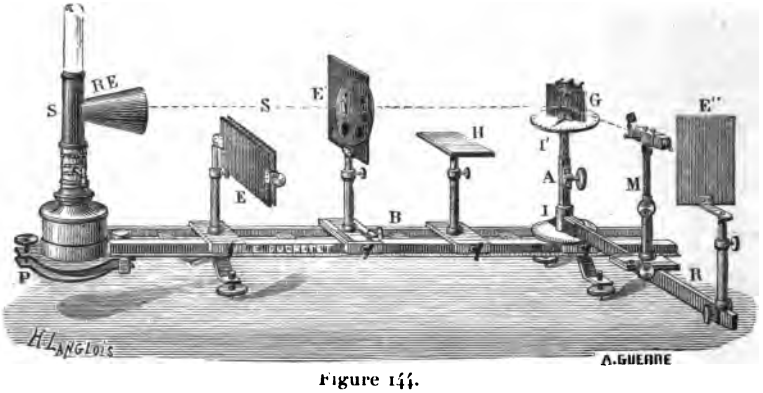

Figure 144.

placées sur le banc (figures 144) tout en permettant de les enlever rapidement du banc de fonte. Alidade A à double cadran et crémaillère. La source de chaleur S est avec miroir réflecteur

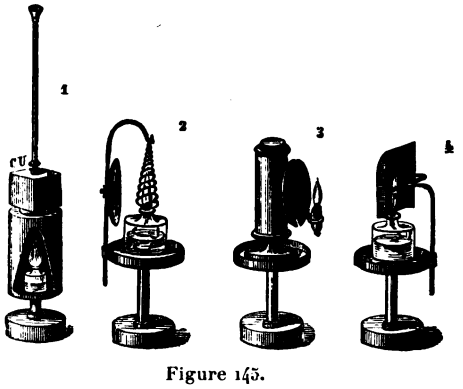

Figure 145.

en plaqué d'argent RE ; elle est montée sur un support à bascule P fixé à l'extrémité du banc de fonte ; une vis de rappel permet

Digitized by Google

d'amener le rayon calorifique au centre des pièces en expérience. La lampe Locatelli (3, fig. 145) peut être substituée à S ; il en est de même des autres sources de chaleur de la figure 145. Une des faces du cube de Leslie cu est mobile pour recevoir d'autres plaques de différents métaux. Ce grand appareil comprend le **galvanomètre** et la **pile** thermo-électrique du N° 901 et la même série de cristaux ; en plus, il possède l'appareil pour les lois de la **polarisation de la chaleur** (N° 906 ou 907) au

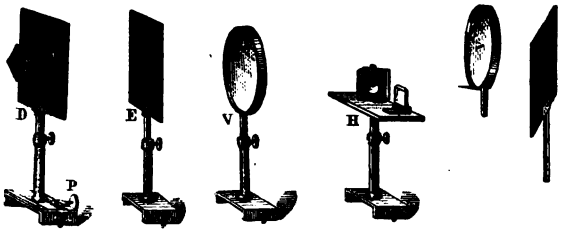

Figure 146.

choix, la **lentille à secteurs** de Desains (fig. 141, N° 902 et D fig. 146), une série de pieds à crémaillère et simples, figures 144 — 145 — 146, un **prisme** et une **lentille** de sel gemme (N^os 903, 904), ayant chacun une monture 905, (fig. 142), avec desséchant. Cet appareil est donc très complet . . . . . 1550 »

912. Addition de l'appareil de **Tyndall** (N° 908) . . . . . 200 »

913. **Boîtes** recevant les accessoires des appareils de Melloni. Elles se font à la demande et sont facturées en plus suivant leur composition . . . . . » »

914. **Lampe au pétrole** à bec rond ; corps en laiton poli ; tube écran à ouvertures, entourant le verre de la lampe, semblable à celle qui fait partie du N° 909. — Avec verres et mèches de rechange. Prix . . . . . 12 »

915. **Lampe modérateur à huile de colza.** Modèle à double courant d'air. Verre droit. Source lumineuse constante. Semblable à celle du N° 911, (fig. 144). Verres et mèches . . . . 20 »

916. Addition d'un **miroir réflecteur** en plaqué d'argent RE de la figure 144. En plus . . . . . 20 »

917. **Lampe Locatelli** à niveau constant (S fig. 143 et 3 fig. 145); avec **miroir réflecteur** mobile. Sans les pieds à colonne des figures ci-dessus. Mèches de rechange 8 50

(Une lampe à incandescence avec support et interrupteur peut servir de source lumineuse constante et être employée avec les appareils de Melloni. — Voir la 3e partie « **Électricité** »).

918. **Lampe aérhydrique Bourbouze** à toile de platine rendue incandescente par le mélange de l'air et de l'hydrogène ou du gaz d'éclairage. Montée sur la lampe N° 623. Ensemble 40 »

Digitized by Google

919. **Lampe à albo-carbon** . . . . . 25 »
920. **Albo-carbon**, le paquet de 2 kilogr. . . . . 3 »
921. **Lampes au magnésium** ; à mouvement d'horlogerie marchant sans arrêt 90 secondes ; à **un** ou à **deux** becs . 60 — 85 »
922. La même, **marchant** 15 minutes . . . . . 120 »
(Ces lampes sont avec réflecteur et poulie ; elles consomment environ 1 mètre 20 c/m de magnésium à la minute).
923. **Magnésium en ruban,** le gramme. 0 30
924. **Lampe Drummond,** lampes **photométriques et diverses,** *(voir à la table des matières)* . . . . . » »
925. **Chalumeau oxyhydrique de Deville** ; modèle à main pour la fusion du platine et des métaux. On réalise une belle expérience de cours par la **fusion** et la **volatilisation dans l'air** de la fonte de fer ; on obtient une lumière intense et de brillantes étincelles qui jaillissent et forment une véritable **pluie de feu.** Prix. . . . . 40 »
926. **Pile de Melloni, thermo-électrique** ; tranche linéaire montée

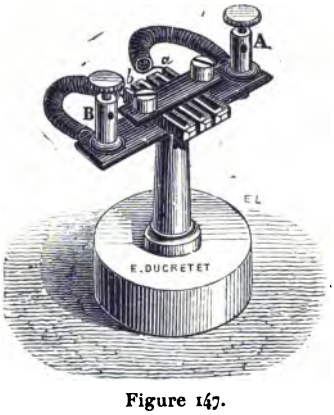

Figure 147.

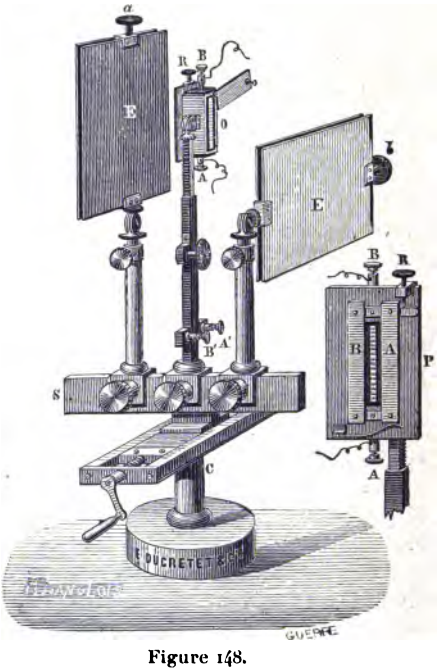

Figure 148.

sur pied (Figure 147), pour la démonstration. Elle est sensible à la main, à distance, à l'évaporation de l'éther (froid) etc. 15 »
927. **Pile de Melloni, cubique,** figure 203, N° 2283 de la 3e partie, **Électricité.** Cette pile est celle livrée avec les Nos **901, 909, 911.** Sans ou avec cône réflecteur. . . . . 65—90 »

Digitized by Google

928. **Pile de Melloni, linéaire,** modèle simple sur pied avec colonne et rentrant (N° 2284 - Électricité), fente variable, monture à charnière. **Etude du spectre** . . . . . 90 »

929. **Pile de Melloni,** linéaire, modèle complet sur pied, chariot à vis et divisions, écrans à charnière (fig. 148). La pile est avec fente variable et charnière (N° 2285 - Électricité). . . . . 250 »

930. **Bolomètre** de M. le Professeur **Langley** (N° 2886). . . » »

931. **Microtasimètre Edison,** montrant les variations de conductibilité par pression ; cette pression est produite par la dilatation d'une tige qui appuie sur un **disque de carbone** . . 55 »

(Nous devons à l'obligeance de M. Edison les disques de carbone pur employés avec son microtasimètre).

932. **Radiophones** ; voir aux N^os^ 2887 et suivants « **Électricité** » » »

Lois du refroidissement.

933. **Appareil de Dulong et Petit** pour étudier les lois du refroidissement **dans l'air,** fig. 84, tome 2, traité de MM. Jamin et Bouty . . . . . 60 »

934. **Appareil de Dulong et Petit,** mêmes recherches, mais dans **le vide,** Fig. 85, traité de MM. Jamin et Bouty, tome 2 . 200 »

Conductibilité des solides, des liquides et des gaz

935. **Thermomètre de contact de Fourier.** Avec caisse en laiton disposée pour recevoir de la vapeur ou de l'eau bouillante. Avec 3 plans d'égale épaisseur, **bois, marbre, laiton.** . . 50 »

936. **Appareil d'Ingenhousz** pour comparer la conductibilité de différents métaux . . . . . 25 »

937. **Cuve plate** en laiton poli, avec manche à main. Elle contient de la cire qu'on fait fondre et dans laquelle on plonge, d'un seul coup, toutes les tiges de l'**appareil d'Ingenhousz** . . . . 10 »

938. Appareil de Despretz montrant la **propagation de la chaleur.** Une barre métallique, dans laquelle se trouvent creusées **sept cavités équidistantes,** reçoit sept thermomètres dont le réservoir plonge dans le mercure des cavités. **Une lampe Locatelli** (N° 917) chauffe l'extrémité de cette barre, un écran la préserve du rayonnement de la lampe . . . . . 150 »

939. Même appareil, **de Tyndall** ; le support comprend deux barres métalliques, l'une en fer, l'autre en cuivre, recourbées à l'une de leurs extrémités et plongeant dans un bain d'huile. Les thermomètres sont remplacés par des petites boules en bois fixées aux barres par de la cire ; leur chute montre la propagation de la chaleur dans ces barres et la comparaison de la conductibilité des deux barres. Avec la lampe Locatelli . . . . . 125 »

Digitized by Google

940. **Écran en toile métallique,** avec support, montrant la conductibilité des metaux ; il sert à la démonstration **des propriétés de la toile métallique** et explique l'application qui en a été

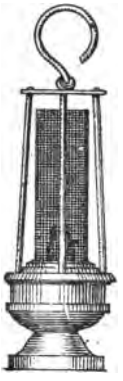

Figure 149.

Figure 150.

faite aux lampes de Davy servant à l'**éclairage des mines.** Sans la lampe N° 741. . . . . 7 »

941. **Lampe de Davy,** utilisant les propriétés des toiles métalliques. Employée pour l'**éclairage des mines.** Modèle fig. 149 ; entièrement en toile métallique . . . . . 8 »

942. Même modèle, fig. 150, avec toile métallique et verre. . 12 »
(Ces lampes de sûreté ne peuvent être ouvertes sans produire l'extinction de la flamme).

943. **Lampe de M. l'Ingénieur Chesneau,** servant d'indicateur du **grisou** ; au N° 634. . . . . » »

944. **Appareil de Sénarmont** pour étudier la propagation de la chaleur dans les cristaux. Avec trois cristaux divers . . 75 »

945. **Marmite norvégienne** (N° 876) . . . . . » »

946. **Appareil d'Ingenhousz,** mettant en évidence la faible conductibilité des liquides . . . . . 10 »

947. Vase en verre avec support à anneaux, montre la **connexion** de la chaleur dans les liquides. On voit se former un courant ascendant dans l'axe du vase et des courants descendants le long des parois. Pendant le refroidissement les mouvements inverses se produisent. Sans lampe. . . . . 30 »

948. **Appareil de M. Bichat** pour l'étude des gaz sous fortes pressions. Bornes isolées pour le passage du courant. N° 2831 de la 3e partie « **Électricité** » et 558 ci-dessus . . . . . » »

Sources de chaleur.

949. **Appareil de Tyndall** mettant en évidence la chaleur dégagée par le frottement, **(transformation du travail en chaleur).**

Digitized by Google

Mouvement à chaîne, pince en bois pour le frottement ; cylindre en cuivre sur axe isolant . . . . . 70 »

(Voir au N° 88 et la pièce accessoire K du même N°).

950. **Appareils de Foucault,** pour la transformation du travail en chaleur. Disque de cuivre tournant entre les pôles d'un fort électro-aimant (N s 2631 - 2633 et Figures 312 - 313) . . » »

951. **Briquet à air comprimé,** chaleur produite par la compression d'un gaz (N° 308) . . . . . » »

952. **Briquet à air comprimé,** avec pile thermo-électrique fixée dans le fond du briquet. Suivant détail du N° 554. . . . . » »

953. **Appareil de Melsens** montrant la chaleur produite par les liquides au contact du charbon poreux. Avec thermomètre sensible. (figure 425) . . . . . 45 »

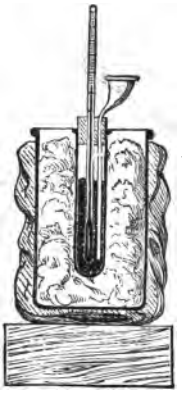

Figure 425.

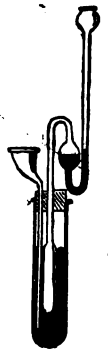

Figure 426.

954. Le même avec **thermoscope,** fig. 426 . . . . . 32 »

N. B. Nous avons dû passer du N° 150 des figures au N° 425 afin d'éviter d'avoir deux mêmes numéros en réunissant les 1re, 2e et 3e parties de notre catalogue complet.

Chaleur solaire. Actinométrie.

955. **Actinomètre de M. Crova,** fig. 427, pour la mesure de **l'intensité calorifique des radiations solaires.** Nouveau modèle de M. Crova, avec écrans intérieurs, écran mobile E', deux thermomètres fronde T' ; le tout en écrin . . . . . 170 »

956. **Thermomètre actinométrique** de M. Crova, T, de rechange. Prix. . . . . 40 »

957. **Pied à trois branches rentrantes,** forme canne, pour les observations en campagne . . . . . 28 »

958. **Actinomètre de M. Violle,** fig. 428 ; pour la mesure absolue de

Digitized by Google

la radiation solaire. Avec un seul thermomètre actinométrique T. Sans boîte . . . . . 340 »

959. **Thermomètre T,** de rechange, d'un diamètre différent de celui livré avec l'actinomètre N° 958 . . . . . 30 »

960. *(Il faut ajouter une plus value de 20 francs par thermomètre T fig. 428, s'ils sont livrés avec les indications pour la valeur en eau : poids du réservoir, de la tige, du mercure, total).*

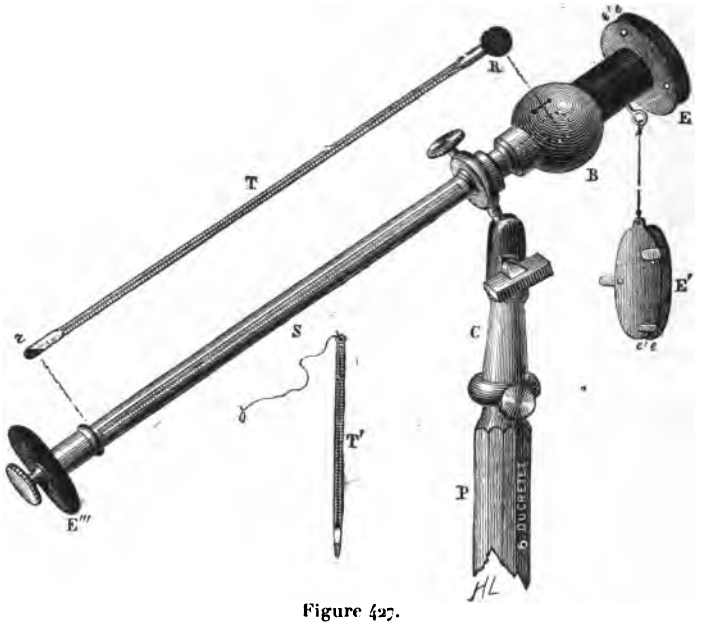

Figure 427.

961. **Boîte à poignée,** recevant l'actinomètre de M. Violle ; calages intérieurs . . . . . 40 »

962. **Grand écran en laiton,** de 400 m/m de diamètre, articulé sur une colonne et pied lourd ; il protège la boule de l'actinomètre de M. Violle contre l'action directe des rayons solaires. . 55 »

963. **Boules conjuguées de M. Violle,** pour mesurer la radiation solaire. Ces deux boules BB' sont en cuivre rouge mince d'un même diamètre ; l'extérieur de l'une est **noirci mat,** celui de l'autre est **poli et doré.** L'intérieur noirci mat, reçoit le réservoir sphérique des thermomètres TT', fig. 429, ils sont divisés en 1/5 de degrés. Sans le thermomètre fronde T''. Chaque sphère complète à 50 francs. Ensemble . . . . . 100 »

964. **Thermomètre TT'** de rechange ; chaque. . . . . 22 »

965. **Thermomètre fronde N° 662** . . . . . » »

Digitized by Google

966. **Pieds PP'**, piquet d'équerre, pointe en fer. La pièce. . 2 25

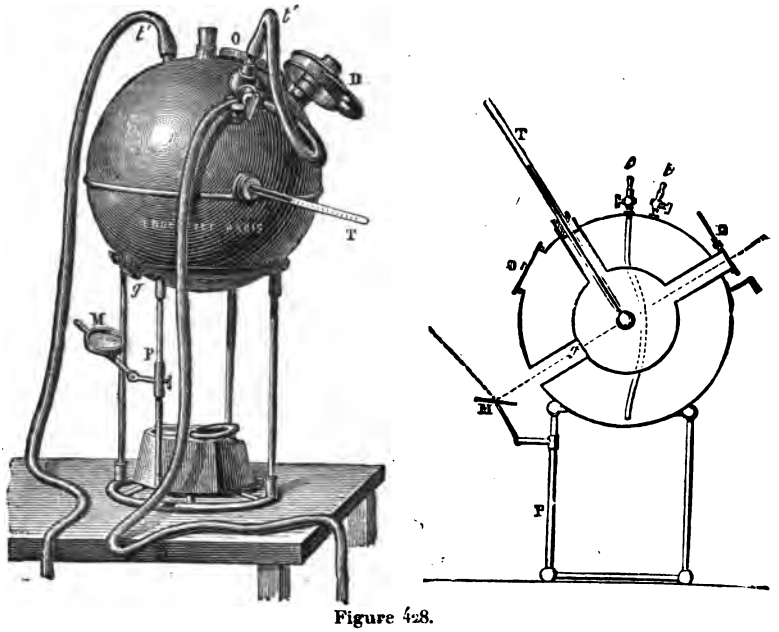

Figure 428.

967. Boîte à poignée recevant les deux boules BB' et leurs thermomètres. . . . . 15 »

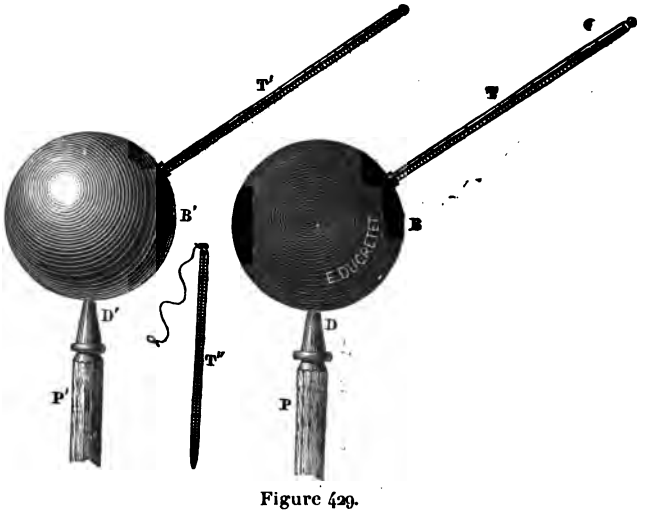

Figure 429.

968. **Actinomètre d'Arago**, fig. 430, à deux thermomètres conjugués, pour **l'observation de la radiation solaire et son absorp-**

Digitized by Google

tion par l'atmosphère ; modèle de l'Observatoire météorologique de Montsouris. Il se compose de deux thermomètres au mercure à réservoir sphérique, l'un des réservoirs est noirci mat, l'autre est nu et brillant ; ils sont enveloppés chacun par un tube de verre vide d'air. L'appareil complet, bloc de bois, supports et thermomètres livrés dans une boîte . . . . 65 »

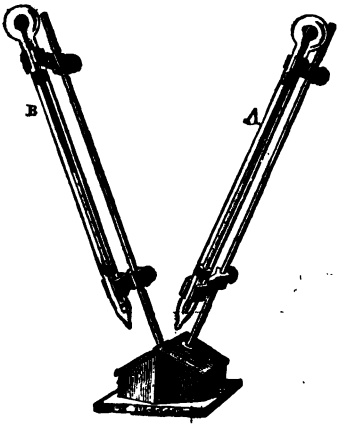

Figure 430.

969. Les deux thermomètres **seuls**, en boîte; les deux . . . 40 »

970. **Actinomètre électro-chimique de MM. H. Rigollot et Ch. Maréchal.** Cet appareil nouveau transforme en énergie électrique les radiations d'une source lumineuse quelconque ; il permet d'étudier à toute heure de la journée l'intensité de la lumière du jour et d'enregistrer sa valeur et ses variations. **Voir le galvanomètre enregistreur** employé avec cet actinomètre, il est décrit à la **Météorologie aux enregistreurs**. Cet actinomètre est basé sur un phénomène découvert par MM. Gouy et Rigollot qu'une lame de cuivre oxydée plongée dans une dissolution de chlorure, de bromure ou d'iodure métallique devient sensible aux rayons lumineux, même de très faible intensité *(C. R. A. des Sciences)*. . . . 100 »

971. **Héliographe enregistreur de Campbell,** sphère en cristal de 100 $^{m}/^{m}$ de diamètre. Les rayons du soleil, concentrés au foyer de cette boule, laissent une trace sur les bandes de carton disposées au dessous. Si le soleil luit sans interruption, la trace noire est continue, sinon elle se compose de taches séparées dont la position et la longueur indiquent les moments où le soleil a brillé et la durée de chaque éclaircie. Les bandes de carton sont divisées en heures avec traits pour les demi-heures et les quarts d'heure. Avec la commande indiquer **la latitude du lieu** . . . . . 230 »

972. **Bandes de carton** de rechange ; il en faut une par jour. Le cent. Prix. . . . . 18 »

Digitized by Google

MÉTÉOROLOGIE

973. **Baromètres** divers, N^os^ 324 et suivants . . . . . » »
974. » **métalliques**, N^os^ 353 et suivants . . . . » »
975. **Hypsomètre**, N^o^ 844 et 845 . . . . . » »
976. **Thermomètres divers**, au mercure, à l'alcool, métalliques; N^os^ 656 et suivants. . . . . » »
977. **Thermomètres coudés** pour l'étude du sol à différentes profondeurs; divisés en 1/10 de degrés. Partie coudée ayant, pour pénétrer dans le sol, /10/20/30/40/ centim. de longueur. Prix. . . . . 28 — 32 — 38 — 45 »
978. **Thermomètre thermo-électrique de Becquerel**, pour l'étude du sol à diverses profondeurs, et de l'air dans les **endroits inaccessibles**. N^o^ 2294, fig. 207, **Électricité** . . . . » »
979. **Thermomètre à pinceau de M. Janssen** . . . . . 20 »
980. **Thermomètres plongeurs** soustraits à la pression (N^o^ 670).
980 *bis*. **Thermomètres à maxima et à minima**, N^os^ 671 et suivants.
981. **Abri météorologique**, petit modèle; se fixant sur un simple poteau. Modèle nouveau . . . . . 45 »
982. **Abri météorologique**, grand modèle d'observatoire météorologique; type du Bureau central; en bois peint. . . . 225 »
983. **Cadres en laiton**, recevant les thermomètres d'observation; on fixe les thermomètres dans ces cadres en les passant entre les fils qui y sont attachés; ils sont maintenus en place par de petits anneaux qui glissent à frottement sur les fils; les thermomètres peuvent être ainsi placés daus la position horizontale, inclinée, ou verticale. . . . . chaque 5 »
984. **Psychromètres d'August**, N^os^ 783 et suivants . . . » »
985. » de Lowe, N^o^ 788 . . . . . » »
986. **Hygromètres divers**, N^os^ 773 et suivants . . . . . » »
987. **Évaporomètre de Piche**, fig. 431; avec boîte de 400 disques de papier. . . . . 8 »

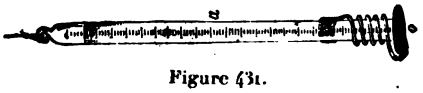

Figure 431.

(Cet appareil se suspend par son anneau à l'intérieur d'un abri, N^os^ 981 — 982).

988. Boîte de 400 **disques** de papier pour **évaporomètre Piche**. Prix. . . . . 2 »

L'évaporomètre Piche, fig. 431, modèle de l'Observatoire de Montsouris, a son tube gradué de manière à mesurer au 1/100 de millimètre la tranche d'eau évaporée.

989. **Pluviomètre décuplateur**, métrique, avec caisse. Modèle de l'Observatoire météorologique de Montsouris et du Bureau central météorologique . . . . . 42 »

Digitized by Google

990. **Pluviomètre simple,** modèle dit de l'Association scientifique. Avec éprouvette graduée . . . . . 14 »

991. **Pluviomètre totalisateur,** modèle des Ponts-et-Chaussées; avec éprouvette graduée . . . . . 100 »

992. **Miroirs** pour observer la direction des nuages. Sur la surface de ces miroirs se trouve gravée la rose des vents; ils sont en **glace noire.** Modèle de l'Observatoire de Montsouris. **Avec viseur mobile.** Ayant : / 16 / 22 / c/m de diamètre 35 — 55 »

993. **Actinomètres divers,** N^os^ 955 et suivants . . . . . » »

993 *bis*. **Héliographe de Campbell,** N^os^ 971 - 972 . . . . . » »

994. **Girouette en zinc,** avec points cardinaux ; se fixant directement sur un toit, sur une terrasse ou à l'extrémité d'un mât. 50 »

995. **Appareil de Colladon** pour produire, dans une masse d'eau,

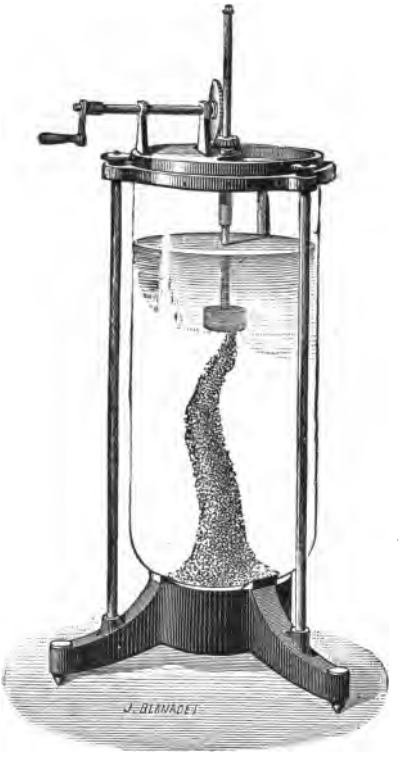

Figure 432.

des tourbillons qui peuvent être assimilés à ceux qui se produisent dans l'atmosphère. La figure 432 est faite sur un de ces appareils en expérience à l'instant même où **la trombe** qui

Digitized by Google

se forme atteint la roue à palette. *(C. R. A. des Sciences, novembre 1887).* Voir au N° 92 . . . . . » »

996. **Anémomètre de Robinson,** à ailes hémisphériques ; il résiste aux **forts courants d'air**. Le nombre de tours de l'anémomètre est proportionnel à la vitesse du vent. **Contact électrique** permettant l'observation à distance avec une sonnerie ou mieux avec **le compteur** 997 . . . . . 125 »

997. **Compteur électrique totalisateur ;** il permet l'observation du chemin parcouru par le vent et il peut enregistrer à distance **10 millions de tours** de l'anémomètre. Modèle avec cliquet de sûreté ; en boîte fermée. . . . . 110 »

998. **Anémomètre Combes**, pour la mesure des courants gazeux, de **faible vitesse**, dans les galeries de **mines**, les tuyaux de ventilation, etc., etc. Modèle avec ailettes en aluminium, fig. 433 ; roues compteur avec débrayage à distance. Long manche à main de 60 centim. de longueur. Une grande bague non indiquée sur la figure préserve les ailettes. . . . . 105 »

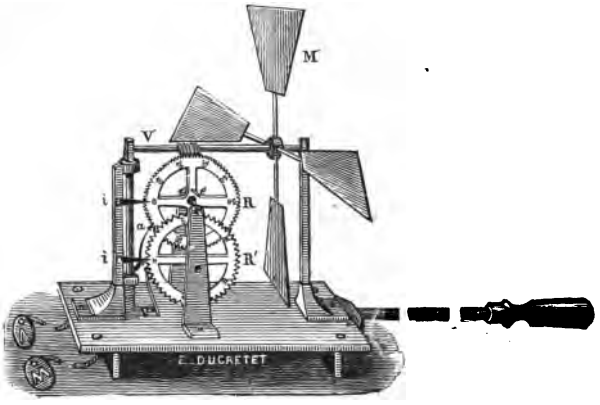

Figure 433.

999. Addition d'un **contact électrique** agissant à distance sur le compteur électrique, (N° 997), dans le cas où il y aurait intérêt à laisser l'anémomètre à poste fixe. En plus . . . . 15 »

1000. **Formule de tarage** déterminée expérimentalement. En plus. Prix . . . . . 20 »

1001. Boîte à poignée, calages intérieurs pour l'anémomètre (N° 998). En plus . . . . . 10 »

1002. **Anémomètre Combes**, modèle à main ; pour la mesure des **très faibles courants gazeux** . . . . . 110 »

1003. **Aéroscope de M. le Docteur Miquel**, pour récolter les poussières atmosphériques et étudier les germes transportés par l'air. Il se compose, suivant la figure 434, de deux parties ES

Digitized by Google

fixées à une **girouette** dirigée par le vent. La partie inférieure E se dévisse. Une lamelle supportée en T reçoit une partie des poussières de l'air . . . . . 60 »

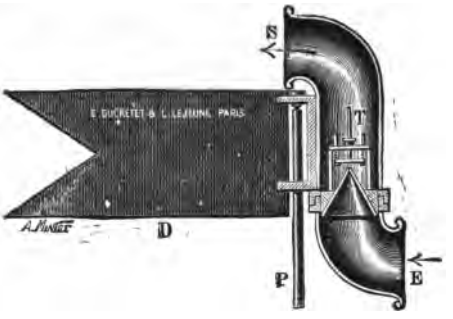

Figure 434.

1004. **Aéroscope à aspiration de M. le Docteur Miquel**; modèle employé à l'Observatoire de Montsouris, (fig. 435). Il se com-

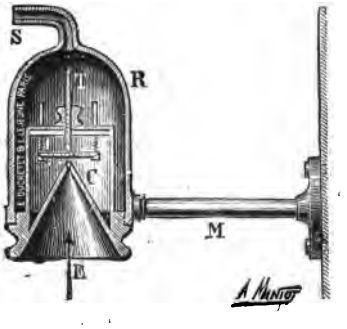

Figure 435.

pose d'une cloche *R* munie à sa partie supérieure d'un tube coudé à angle droit relié à l'appareil aspirateur *(N° 1005)*; à la partie inférieure se trouve vissé le cône métallique percé d'une fine ouverture. La lamelle qui reçoit les **poussières de l'air** se place en T. Cet instrument **fonctionne par tous les temps**. La tige rigide horizontale sert à le fixer à un poteau. Prix . . . . . 45 »

1005. **Trompe aspirante** à eau; même genre que celle du N° 501, (fig. 86 *bis*), mais disposée spécialement pour l'appareil N° 1004. Prix . . . . . 10 »

1006. **Aspirateurs**, simples ou doubles, pouvant être employés avec l'appareil 1004, (N^os^ 624 — 625), pour les expériences de courte durée. . . . . » »

Digitized by Google

1007. **Compteur à gaz d'expérience** (N° 629 et à **Photométrie**) ; il sert à déterminer rigoureusement le volume d'air dirigé à travers les **aéroscopes** ; cet air, traversant le compteur d'expérience, est ainsi mesuré avec précision. . . . . » »

1008. **Ozonomètre**, avec gamme chromatique. . . . . 6 »

1009. Boîte de **papier ozonométrique**, de rechange . . . 4 »

1010. Appareils divers pour la **production de l'ozone** ; aux N^os^ 2761 et suivants, avec figures, 3^e^ partie « **Électricité** ». . . » »

1011. **Cyanomètre d'Arago** pour la mesure du degré de **coloration bleue** du ciel ; modèle de l'Observatoire de Montsouris (N° 1539). Prix . . . . . 625 »

1012. **Polariscope de Savart**, à franges. Sert à constater la polarisation de l'atmosphère (Voir à Optique. **Polarisation**, N° 1540). Prix . . . . . 35 »

1013. Appareil **avertisseur des tremblements de terre** ; pour les secousses verticales. Sans horloge sismoscopique . . 45 »

1014. Appareil **avertisseur des tremblements de terre** ; pour les secousses ondulatoires. Sans horloge . . . . . 45 »

1015. **Horloge sismoscopique** avec cadran divisé en 12 heures. Cette horloge **ne fonctionne qu'au moment de la secousse** ; les appareils N^os^ 1013 et 1014 ferment alors le circuit électrique dans lequel se trouve l'électro-aimant de l'horloge. Cette horloge est donc toujours au repos, ses aiguilles sur le chiffre XII 70 »

1016. **Même horloge**, mais avec **cadran totalisateur** de 1 à 10 jours (24 heures × 10). Le N° 1015 a l'inconvénient très grave, si on trouve l'horloge en marche, de ne pouvoir être certain que l'avertissement s'est produit avant ou après 12 heures. Notre horloge, pendant une période de 10 jours, permet de connaître le nombre de jours et d'heures écoulés depuis le moment de la secousse. . . . . 100 »

(N. B. — Notre petit catalogue (bleu) 1892 - 1893 comprend, aux N^os^ 157 et suivants, une liste complète pour une petite station météorologique).

INSTRUMENTS ENREGISTREURS

1017. **Baromètre enregistreur**, (Fig. 436). . . . . 125 »

1018. **Baromètre enregistreur** ; même modèle mais plus petit, très portatif . . . . . 100 »

1019. **Thermomètre enregistreur** . . . . . 135 »

1020. **Hygromètre enregistreur** . . . . . 135 »

1021. Feuilles de papier imprimées pour les enregistreurs ; une année soit 55 feuilles. . . . . 6 »

1022. **Plume** de rechange 3 50

1023. Flacon d'**encre** spéciale 1 25

1024. **Pluviomètre enregistreur**, modèle à balance ; réservoir et éprouvette de contrôle. . . . . 600 »

1025. **Anémomètre enregistreur**, inscrivant la **vitesse du vent** sur un cylindre tournant en 24 heures. . . . . 500 »

Digitized by Google

1026. **Chronographe à poids** (suivant détails du N° 204). . » »
1027. **Horloge régulateur à poids** (suivant détails du N° 199) » »
1028. **Pendule à secondes** (N^os^ 72 et 200) . . . . . » »
1029. **Cylindres enregistreurs divers** (N^os^ 193 et suivants) » »

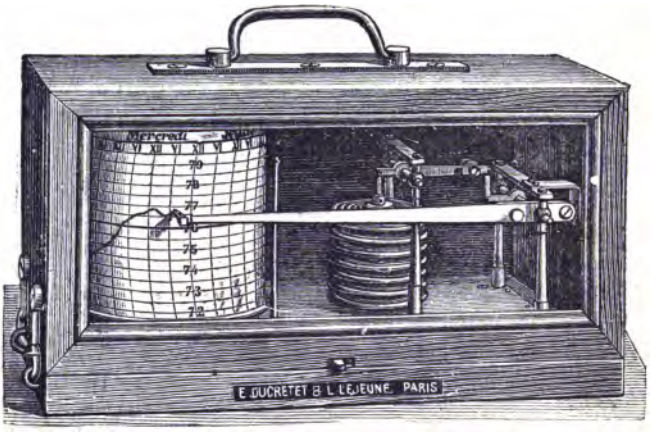

Figure 435.

1030. **Enregistreur photographique de M. Mascart**; avec son horloge, lanterne à **trois projections** avec lampe à gazogène, châssis avec indications horaires, **24** heures; il peut recevoir trois enregistrements simultanés . . . . . 740 »

Accessoires :

A. **Papier au gélatino** bromure d'argent; rouleau de 10 mètres. Prix . . . . . 55 »

B. **Gazogène**; 50 litres dans un tonneau en fer avec robinet. Prix . . . . . 115 »

C. **Lanterne** à verre rouge pour le laboratoire photographique. Prix . . . . . 12 »

D. **Produits chimiques** photographiques; environ . 70 »

Les déviations des **appareils à miroir : galvanomètres, électromètres, magnétomètres** peuvent être enregistrées par inscription continue, avec l'appareil **de M Mascart** (N^os^ 2154, 2363 de notre catalogue 3^e^ partie, **Électricité**). Les observations actinométriques réalisées avec l'appareil de **MM. H Rigollot et Ch. Maréchal**, N° 970, ainsi que les **courants telluriques** étudiés par la méthode de **Blavier**, peuvent être enregistrés aisément. Il convient d'ajouter au galvanomètre employé, N° 2363, la cage N° 2365, 3^e^ partie de notre catalogue "**Électricité**".

1031. **Enregistreur direct des déviations des galvanomètres, électro dynamomètres, magnétomètres,** etc. **L'aiguille reste libre**; à des intervalles réguliers, assez rapprochés, elle est amenée automatiquement au contact *(pendant un temps très court)* du cylindre enregistreur; on obtient ainsi un **tracé** par points d'une lecture très facile. En construction . » »

Digitized by Google

DEUXIÈME PARTIE

OPTIQUE — ACOUSTIQUE — MÉCANIQUE — TOPOGRAPHIE COSMOGRAPHIE.

OPTIQUE

Appareils pour les projections.

1032. **Porte-lumière** ; petit modèle, avec une seule glace argentée, rectangulaire. *Tube calibré A comme au N° 1033* . . 160 »

1033. **Porte-lumière**; grand modèle classique à deux glaces rectangulaires, l'une argentée, l'autre noircie pour la **lumière polarisée**. Il peut se mouvoir en tous sens, et il se fixe au volet de la chambre noire. Son tube A porte-diaphragmes **est calibré** ; il reçoit à volonté les **diaphragmes** *N°s 1049* et suivants et le **microscope solaire** *N° 1040* . . . . . 200 »

1034. **Porte-lumière,** grand modèle à miroir rond de 28 c/m de diamètre utile. Il peut recevoir, à distance, un mouvement en tous sens. Deux glaces l'une argentée, l'autre noircie . . 250 »

1035. **Garniture en laiton** avec rainures pour recevoir les **châssis à projection.** Elle se substitue au tube calibré A du porte-lumière (N°s 1032 — 1033) . . . . . 25 »

1036. **Raccord** permettant de monter le **cône à projection** N° 1045 sur les porte-lumière (N°s 1032 — 1033) . . . . . 25 »

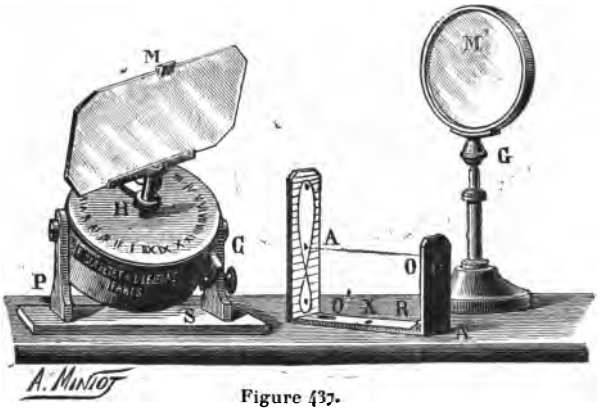

Figure 437.

1037. **Héliostat de Prazmowski** (fig. 437), à mouvement d'horlogerie. Complet suivant la figure 437. En boîte . . . . 250 »

Digitized by Google

1038. Le même **sur socle à vis calantes, avec niveau à bulle d'air** Prix . . . . . en plus 50 »

Les expériences d'optique, la photographie et certaines observations micrographiques exigent souvent des rayons solaires amenés dans une direction constante. Les héliostats généralement employés assurent cette direction constante des rayons solaires, mais ils sont coûteux, d'une grande délicatesse et d'un réglage difficile. **L'héliostat Prazmowski** n'offre aucun de ces inconvénients. Une notice accompagne l'instrument. Avec les commandes indiquer s'il est destiné à l'hémisphère boréal ou à celui austral.

1039. **Plaque en laiton** avec tube calibré A comme aux N^os^ 1032-1033 ; elle se fixe au volet de la chambre noire dans le cas où l'on fait usage de **l'héliostat**. Ce tube calibre A reçoit les **diaphragmes** et le **microscope solaire** (N° 1033). . . 35 »

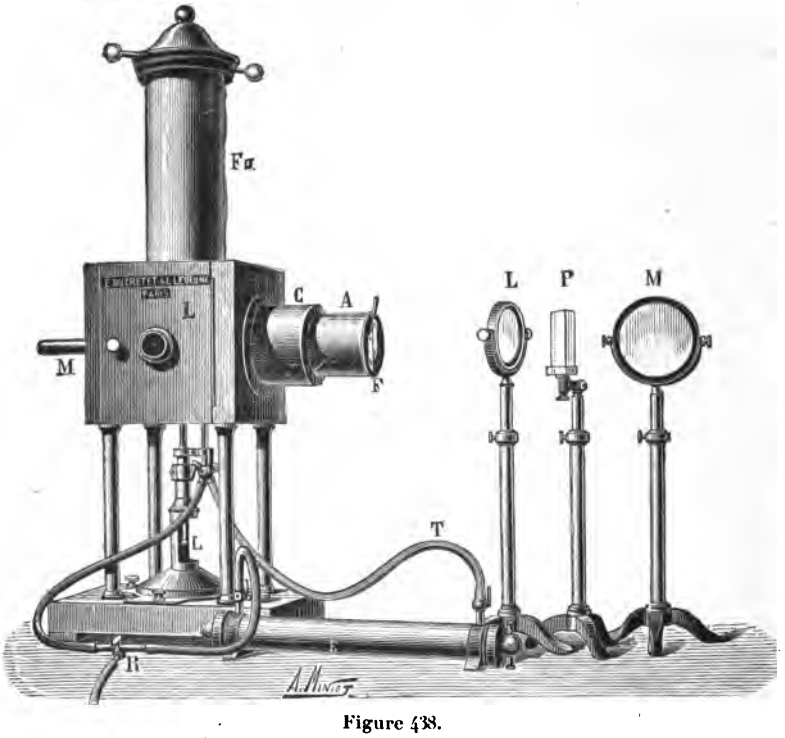

Figure 438.

1040. **Microscope solaire** pour la projection d'objets microscopiques. **Objectif à trois lentilles à court foyer** ; monture à crémaillère pour la mise au point. Il se place, à volonté, sur le porte-lumière ou sur la lanterne à projection. Une ouverture permet de recevoir la **cuve à alun** N° 1042 . . . . . 125 »

1041. Addition **d'un objectif à trois lentilles**, d'un diam. plus grand et d'un grossissement plus faible, donne plus d'éclairage 22 »

Digitized by Google

1042. Cuve dite à alun, elle se place sur le microscope solaire et arrête les rayons calorifiques ; ces rayons concentrés sur la préparation auraient pour effet de détruire les objets ou de tuer les organismes vivants à projeter. . . . . 22 »

1043. Addition de deux **prismes de Nicol** pour les projections dans la lumière polarisée (voir à **Polarisation**) . . . . 60 »

1044. Lanterne à projection, grand modèle classique, à quatre colonnes en laiton (fig. 438) ; elle reçoit les différentes sources de lumière dont on dispose : **lampe de Drummond (N° 1061),** lampe **au pétrole** à 3 mèches (N° 1080) ; **lampe électrique** à point lumineux fixe (N° 1071). Un système de trois grandes lentilles A B C (fig. 439), de 110 millim. de diamètre, concentre

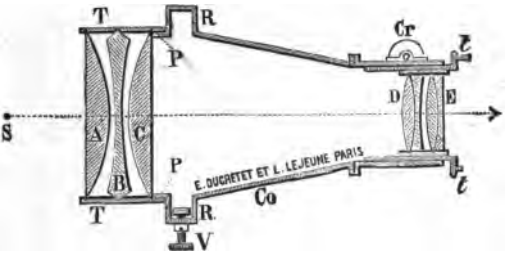

Figure 439.

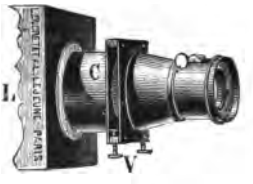

Figure 440.

les rayons ; il donne à volonté un faisceau de **rayons parallèles, divergents ou convergents.** A l'intérieur de la lanterne un miroir concave en plaqué d'argent concentre les rayons émis en arrière de la source S ; ils s'ajoutent aux autres rayons. **Un tube calibré A,** de 91 $^{m}/^{m}$ 5 de diamètre intérieur se visse sur la monture T des trois lentilles A B C ; cette monture T glisse à frottement dans celle C de la lanterne. Le tube calibré A reçoit le microscope solaire (N° 1040) ou les diaphragmes *N^os^ 1049* et suivants, nécessaires aux expériences d'optique. . . . . 210 »

Nous avons fourni un grand nombre de ces lanternes aux Établissements scientifiques ; la hauteur totale du centre optique est celle des appareils qui existent dans tous les cabinets de physique. Le système optique A B C, combiné par M. Bichat, donne une belle lumière sans déformation. La figure 438 est celle des appareils nécessaires à la projection d'un spectre. Ils sont facturés en plus. L'écran 1209 est nécessaire.

1045. Cône à projection, fig. 439, 440 pour projeter les photographies transparentes, les phénomènes électro-chimiques, le disque de Newton, le phénakisticope de Plateau, etc., etc. Système optique avec objectif double, achromatique, D E ; crémaillère pour la mise au point. Ce cône se visse directement sur le système des 3 lentilles A B C (Fig. 439) de la lanterne ; ensemble aux

Digitized by Google

fig. 439 / 440. Les châssis qui reçoivent les photographies à projeter glissent en R. . . . . 100 »

1046. **Pied lourd** avec colonne et rentrant, l'**écran en cuivre** recevant **l'objectif du cône à projection** ; on peut ainsi le placer à une certaine distance du système des trois lentilles A B C de la lanterne et interposer les appareils à projeter qui ne pourraient entrer dans la rainure R du cône : **tubes Natterer** N^os^ 372 à 373, **tubes à liquéfaction** de l'appareil de Cailletet N^os^ 375, 379 et suivants, **cuves à liquides**, etc., etc. 45 »

1047. Addition à l'**écran** du N° 1046 **d'une coulisse** et de deux plaques mobiles formant **fente parallèle**, d'écartement et de position variables . . . . . 22 »

1048. **Prisme** redressant l'image projetée ; il est nécessaire pour la projection des tubes à liquides (N° 1046) qui ne peuvent être retournés sur eux-mêmes. Avec monture, colonne et pied lourd . . . . . 70 »

1049. **Diaphragme à fente** variable F de la fig. 438 . . . 18 »

1050. » » variable en hauteur et largeur. 40 »

1051. » **à flèche** . . . . . 7 »

1052. » à large ouverture rectiligne partagée en deux par un verre **rouge monochromatique** . . . . . 10 »

1053. **Diaphragme** à ouvertures variables, trous circulaires et de formes diverses . . . . . 12 »

1054. **Diaphragme** à ouverture **carrée**, de dimensions variables, mais conservant toujours la **forme carrée** . . . . 32 »

1055. **Diaphragme** à ouverture **ronde**, de dimensions variables de 1 à 31 m/m, conservant toujours la **forme ronde**. Ce diaphragme **"iris"** très employé avec les microscopes, peut être appliqué à **la lentille à secteurs de Desains** (N° 902) et dans tous les appareils où il est utile de faire varier le diamètre d'ouverture dans des limites étendues et connues . . . . . 36 »

1056. **Diaphragme** à grande ouverture circulaire fixe ; avec addition de 5 disques minces, en laiton oxydé, ayant des ouvertures de différents diamètres. . . . . 15 »

1057. Addition de 5 disques avec ouvertures de différentes formes donnant un trait lumineux, rond, carré, triangle, en forme d'S, de +, ils servent à réaliser l'expérience de J. Duboscq sur **l'illusion du relief** en projetant un spectre avec un **prisme à vision directe** (N° 1232) que l'on fait tourner sur lui-même avec un appareil rotateur (1058). Les 5 disques. . . 25 »

1058. **Appareil rotateur** de J. Duboscq ; il permet de montrer la persistance des impressions sur la rétine et de réaliser l'expérience 1057. Sans prisme . . . . . 150 »

Tous les diaphragmes ci-dessus ont leur monture calibrée pour le tube A fig. 438 (d'un diamètre invariable) des appareils N^os^ 1032, 1033, 1039, 1044.

Digitized by Google

1059. **Lanterne à projection**, petit modèle scolaire, avec lampe au pétrole, à 3 mèches. Modèle portatif, avec sa lampe . 80 »

1060. **Microscope solaire**, petit modèle pour cette lanterne scolaire. Prix . . . . . 20 »

1061. **Lampe oxyhydrique de Drummond**, (fig. 441), modèle spécial pour les projections. Elle produit une lumière très intense par l'incandescence de la **chaux**, de la **magnésie**, du zircone. Le bec B, figure 441, est un mélange préalable des gaz : cette disposition donne plus de lumière pour une même dépense d'oxygène et elle n'offre aucun danger. Notre modèle permet d'agir en R, sur le porte-crayon, **sans avoir à ouvrir** la lanterne, fig. 438. . . . . 60 »

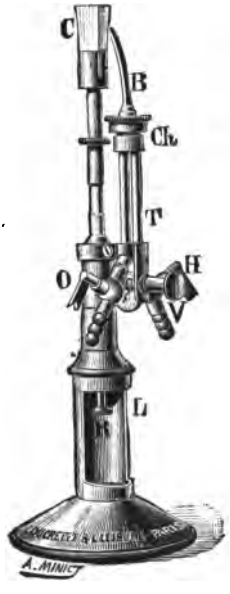

Figure 441.

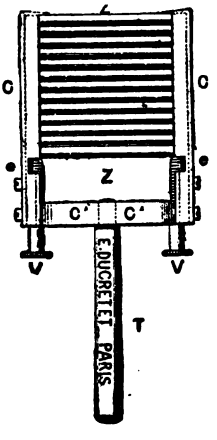

Figure 442.

1062. Addition d'une monture à tige pour recevoir les crayons de magnésie (N° 1065) 1 25

1063. **Miroir concave** avec support articulé (N° 1164) . . . » »

Nous avons fourni un grand nombre de lampes Drummond, N° 1061, aux Établissements scientifiques. Elles ont les dimensions convenables pour servir avec les lanternes à projection qui existent dans les cabinets de physique, modèles à colonnes.

1064. Flacon de **crayons de chaux** C (fig. 441) . . . . . 4 »

1065. » de 3 crayons de **magnésie** 3 75

1065 *bis*. Boîte de 20 crayons de **magnésie** . . . . . 22 »

1066. **Grillage en zircone**, modèle E. D. (fig. 442) ; les bâtonnets de

Digitized by Google

zircone ont tous la même longueur, ils sont maintenus dans un **cadre à montants en platine** qui permet le remplacement rapide des bâtonnets usés. La lumière produite est très intense et très blanche ; ce système est à l'abri des effets de l'humidité. Complet. . . . . 25 »

(Le prix des bâtonnets de rechange est de 0,10 centimes pièce).

1067. Lentille en **magnésie et zircone**. La pièce. 1 50

1068. Support avec fil de platine pour la recevoir sur la lampe 1061. Prix 12 50

1069. **Bâton en charbon de cornue, de Bertin** ; pour les projections avec la **lumière monochromatique** ; il se place en C figure 441 ; préparé au **chlorure de sodium**, chaque. . . 8 »

1070. **Carburateur à éther** (E, fig. 438), remplaçant le gaz d'éclairage si l'Etablissement ne le possède pas. La figure 438 montre cette installation complète : en R arrive l'oxygène (N° 409 *bis*, fig. 64 *bis*) ; il se rend directement en O à la lampe ; de l'autre côté il traverse le **carburateur** E pour sortir en T et arriver à la lampe au robinet H. Le fonctionnement de cet **appareil oxyéthérique** est très bon. . . . . 70 »

(Voir aux N^os^ 615, 620, les **carburateurs à gazoline**).

1071. **Lampe électrique** à point lumineux fixe ; au N° 2812, (fig. 370 et 371), de la 3^e^ partie "**Electricité**" . . . . . » »

1072. **Cornue inexplosible**, en fonte de fer, pour la préparation de l'**oxygène**. Sans ou avec laveur . . . . . 16 — 21 »

(Nous pouvons fournir, aux meilleures conditions, le chlorate de potasse et le peroxyde de manganèse pour cette préparation).

1073. Appareil pour préparer l'**hydrogène** ; (N^os^ 317, 402) . » »

1074. **Gazomètres** de laboratoire ; (N^os^ 403, 613 et suivants). » »

(Oxygène comprimé dans des récipients d'acier, au N° 409 bis).

1075. **Sac à gaz**, en caoutchouc et toile, qualité supérieure, forme soufflet. Avec robinet. Suivant la contenance :

N° 1 de 125 litres . . . . . 85 »
N° 2 de 220 litres . . . . . 115 »
N° 3 de 300 litres . . . . . 140 »

1076. Housse en toile pour garantir ces sacs. . . . 8 — 12 — 14 »

1077. **Châssis en bois**, à charnières fortes ; pour comprimer les sacs. Traverse en bois pour retenir les poids. Suivant la dimension du sac : N^os^ 1, 2, 3.. . . . . 22 — 26 — 30 »

1078. **Poids en fonte de fer**, de 20 kilog. . . . . 7 »

(Il faut 60 à 80 kilogr. pour les sacs N° 1 et 80 à 100 kilogr. pour ceux N^os^ 2 et 3).

1079. **Tube en caoutchouc** souple, à gaz. Le mètre, 1, 50 à 2, 25.

1080. **Lampe au pétrole**, à trois mèches plates ; avec bloc de bois

Digitized by Google

mobile pour amener la flamme à hauteur convenable dans la lanterne (fig. 438, N° 1044) . . . . . 25 »

1081. **Lampe au magnésium** ; pour les effets de **phosphorescence** et de **fluorescence** *(Voir à la table des matières)* ; N^os^ 921 à 923.

1082. **Ecran** en calicot, tendu sur un châssis en bois, ayant 50 centim. de côté. Sans ou avec pied lourd . . . . . 8 — 30 »

1083. Le même ayant 90 centim. de côté ; sans ou avec pied lourd. Prix . . . . . 15 — 50 »

1084. **Ecran** de 2 mètres sur 2^m^ 50, monté en store . . . . . 70 »

Accessoires divers pour les projections.

1085. **Châssis passe-partout**, à coulisse ; il reçoit les photographies à projeter et il s'introduit en R **du cône à projection**, (fig. 439) ; modèle simple, en bois . . . . . 2 »

1086. Modèle **double** . . . . . 5 »

1087. **Photographies sur verre** pour l'Enseignement par les projections : **Astronomie. Cosmographie, Physique, Chimie, Mécanique, Histoire naturelle, Médecine, Physiologie, Histoire, Géographie, Voyages, Histoire sainte**, etc., etc, La pièce . . . . . 1 50 à 3 »

Il suffit de nous indiquer la collection que l'on désire, ainsi que le nombre de photographies qui doivent la composer.

1088. Les mêmes, **mais en couleur** ; suivant la finesse du coloris. La pièce. . . . . 4 à 6 »

1089. **Spectre solaire** avec raies de Fraünhofer. Photographie coloriée. Prix . . . . . 12 »

1090. **Spectres des métaux** ; photographies coloriées. Chaque 12 »

1091. Collection de **dix tableaux mécanisés**, représentant les principaux **phénomènes astronomiques** :

1° Système planétaire. — 2° Orbites de Mercure et de Vénus. — 3° Sphéricité de la Terre. — 4° Révolution annuelle de la Terre. — 5° Rotation diurne de la Terre. — 6° Révolution de la Lune autour de la Terre. — 7° Marées. — 8° Marche d'une Comète. — 9° Éclipse de Lune. — 10° Éclipse de Soleil.

Ensemble . . . . . 140 »

1092. **Chromatrope** à engrenages, rosaces lumineuses. . . 12 »

1093. Verres de rechange, dessins divers. La paire . . . . . 4 »

1094. **Disque de Newton**, sur verre. Les couleurs sont transparentes et projetées sur l'écran. Le mouvement de rotation produit le **mélange des couleurs** et la recomposition de la lumière blanche . . . . . 35 »

1095. **Cadre en bois** servant à réaliser l'expérience de **M. Dubois**. L'ouverture centrale de ce cadre reçoit deux verres, un **vert** et un **rouge**, se coupant à angle droit. En projection on obtient 4 secteurs, 1 **blanc**, 1 **rouge**, 1 **vert** et un **noir produits** par la **superposition des deux verres** . . . . . 14 »

Digitized by Google

1096. **Phénakisticope de Plateau ;** effets de la persistance des impressions lumineuses sur la rétine. Les images sur verre sont transparentes. Avec trois disques de sujets différents. 55 »

1097. **Phénakisticope de Plateau ;** mêmes démonstrations. Modèle avec **train d'engrenages** évitant le glissement des cordes. Cet appareil monté sur pied, colonne et rentrant, se place, en employant le système N° 1046, entre le système des trois lentilles A B C et l'objectif à projection. Avec trois disques 100 »

1098. **Anorthoscope** de Plateau ; avec trois disques de divers sujets Prix . . . . . 55 »

1099. **Kaléidoscope** à projection, sur pied, colonne et rentrant 135 »

1100. **Cuve en glace,** avec monture en bois et bornes, fig. 443 ; sert

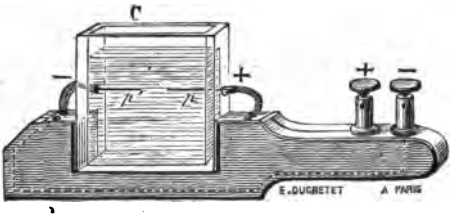

Figure 443.

pour la projection des phénomènes **électro-chimiques.** Suivant les N^os^ 2495 et suivants de la 3^e^ partie **"Électricité".** 25 »

1101. Addition de deux **lames de palladium** pour montrer l'absorption de l'hydrogène. Avec pinces spéciales. En plus . 20 »

1102. Même cuve, figure 443, mais avec séparation en glace, la transformant en tube en U à projection . . . . . 30 »

1103. **Tube à trois branches,** une large et deux étroites, pour la projection des **phénomènes capillaires.** Avec pied . . 18 »

(Il faut employer le prisme N° 1048 pour éviter le renversement de l'image projetée.— A l'exception des N^os^ 1097 - 1099, tous les châssis des N^os^ 1085 à 1103 se placent en R du cône à projection N° 1045, fig. 439 - 440).

1104. **Cuve en glace** de petites dimensions pour le **microscope solaire** N° 1040. Sans monture ni électrodes, pour tous usages. Prix . . . . . 12 »

1105. La même avec **électrodes en platine** ou en **palladium** fixées sur une monture à borne. La paire, en plus . . . . 10 »

1106. Boîte de **six fiches doubles,** soit douze préparations microscopiques destinées aux **microscopes solaires** N^os^ 1040 - 1060. Prix . . . . . 22 »

1107. **Porte-liquide** à deux trous dans un porte-objet en bois 3 75

1108. **Appareil de M. Gallice** pour la projection des **corps opaques,** et diverses projections, fig. 444. Les grands miroirs rectangulaires M M' sont mobiles, ainsi que la tablette T. Les rayons

Digitized by Google

lumineux de la lanterne à projection N° 1044, fig. 438, arrivent en M, se réfléchissent et éclairent l'objet placé sur T ; ils sortent en M' d'où ils sont reçus par une lentille de 33 c/m de foyer *(N° 1199)* et projetés sur l'écran. L'image bien mise au point

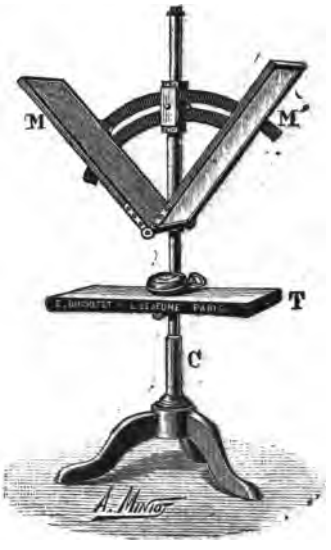

Figure 444.

est nette. L'écran N° 1209 est utile dans toutes les projections. Un des miroirs M ou M', peut être remplacé par **une glace sans tain** ou par un **verre platiné** (N° 1180); ils font partie de l'appareil. Certaines projections se font avec une seule de ces glaces.— Les **ondes à la surface du mercure** peuvent être aisément projetées avec cet appareil (N° 1655) . 210 »

1109. **Appareil à projection,** verticale ou horizontale, des corps liquides ou solides, **transparents,** placés horizontalement. Cet appareil, indépendant de la lanterne 1044, est sur colonne et pied lourd . . . . . 245 »

1110. **Cuve simple,** en verre, pour recevoir les liquides à projeter avec l'appareil N° 1109. . . . . 15 »

1111. **Cuve en glace,** avec électrodes en fil de **platine,** en fil de **palladium,** en **fil de plomb,** en **fil d'aluminium** ; comme le N° 1100 elle sert à montrer en projection les **phénomènes électro-chimiques** : décompositions, galvanoplastie, absorption de l'hydrogène, polarisation des électrodes (N°s 2301, 2498, 3e partie "**Électricité**"). Un fil de platine continu sert à projeter l'**incandescence d'un fil** et les vibrations pendant le passage du courant. . . . . 38 »

Digitized by Google

(Commutateurs inverseurs, Nos 2443 et suivants **"Électricité").**

1112. **Expérience d'Œrsted,** projection d'une aiguille aimantée déviée par un courant. Modèle à 3 bornes soit à deux circuits, l'un au dessus, l'autre au-dessous de l'aiguille aimantée. 30 »

1113. **Aiguille aimantée** mobile au-dessus d'un cadran divisé en glace . . . . . 18 »

1114. **Galvanomètre** pour la projection (N° 2350 de la 3e partie, **Électricité**) . . . . . 150 »

1115. Appareils (trois) pour la projection horizontale des **effets du magnétisme** : polarité, lignes neutres, fantômes magnétiques. Les trois, à 16 francs . . . . . 48 »

1116. Appareil montrant en projection **l'aimantation du fer doux** Prix . . . . . 30 »

1117. **Cuve à aimants flottants,** symétriques, expériences de Mayer. . . . . 45 »

1118. **Tore mobile transparent,** avec disques divers, montrant le **mélange des couleurs, les contrastes, les couleurs complémentaires,** le **disque de Newton** . . . . . 75 »

1119. **Plaques de Chladni,** en glace, pour projeter les lignes nodales d'une plaque en vibration. Une carrée, une ronde, une rectangulaire . . . . . 20 »

1120. **Archet** *pour faire vibrer les plaques (à l'acoustique)* . » »

(Les appareils Nos 1110 à 1119 se placent sur l'appareil 1109 ; cet appareil a été imaginé par J. Duboscq ; nous le construisons couramment).

PHOTOMÉTRIE

1121. **Photomètre de Bouguer** ; mesure des intensités lumineuses de deux lumières, par l'**égalité d'éclairement de deux surfaces juxtaposées** . . . . . 30 »

1122. **Photomètre de Rumford** ; mesure des intensités lumineuses de deux lumières, par l'égalité de deux ombres projetées sur un écran blanc par l'interposition d'une tige opaque . 25 »

1123. **Photomètre de Bunsen ; disparition** d'une **tache translucide** faite sur un écran lorsque les deux faces de cet écran sont également éclairées par les deux lumières. . . . . 35 »

1124. **Photomètre de Bunsen,** modifié par **Burel.** Il est muni de **deux miroirs plans, inclinés,** sur lesquels on observe directement les images de la tache et, par suite, le moment précis de sa disparition. Modèle pour **essais de laboratoire,** avec porte-bougie type ; échelle divisée en centimètres et en valeurs photométriques de 1 à 36 bougies ; cette échelle est sur étoffe, elle s'enroule sur un tambour monté sur pied et colonne 75 »

1125. **Bougie allemande,** type . . . . . la pièce 0 90

1126. » française, type ; le paquet de 6 bougies . . . 1 50

1127. **Lampe Carcel,** type réglementaire, brûlant 42 gr. d'huile de colza épurée, à l'heure. Avec mèches et verres . . . 125 »

Digitized by Google

1128. **Lampe Carcel, modérateur** ; brûlant également 42 gr. d'huile à l'heure. Plus simple que le N° 1127. . . . . 55 »

1129. **Lampe-étalon** à acétate d'amyle . . . . . 35 »

1130. Addition à cette lampe d'un système optique, avec écran divisé, pour l'observation précise de la flamme . . . . . 15 »

1131. **Acétate d'Amyle**, le kilogr. . . . . 9 »

Valeurs photométriques d'après M. Violle ; *(Traité de M. Monnier).*

1132.

Etalon Violle, platine porté à son point de fusion .		2,080
» **Carcel**, brûlant 42 gr. d'huile de colza à l'heure		1.000
» **Bougie de l'Etoile**, française (stéarine). .		0.130
» » **allemande** (paraffine).		0.127
» » **anglaise** (blanc de baleine) . . .		0.112
» **Lampe à acétate d'amyle**		0.114

La bougie allemande ci-dessus est faite spécialement pour les essais photométriques.

1133. **Bec à gaz réglementaire, de Bengel**, en porcelaine à 30 trous avec panier et sans cône, monté sur une rampe recevant un 2e porte-bec (papillon). Robinets, pied et colonne, manomètre à eau . . . . . 70 »

1134. **Petit chandelier mobile**, avec fils souples, pied lourd ; porte-lampe avec interrupteur. Pour lampe à incandescence. Sans lampe. . . . . 12 »

(Le prix de la lampe est de 3 à 8 francs suivant le voltage).

1135. **Bloc** en bois pour amener la lampe à hauteur convenable 1 50

1136. **Compteur à gaz**, d'expériences ; pour essais de laboratoire sur le grand cadran on lit la consommation du gaz **par heure** par l'observation **d'une minute**. Les petits cadrans indiquent la dépense réelle du gaz, en litres, pendant le temps que fonctionne le compteur. Modèle de trois becs. . . . . 110 »

(C'est ce compteur qui est indiqué au N° 1007).

1137. **Compteur à secondes**, avec remise au zéro (N° 206). » »

1138. **Photomètre de laboratoire** pour les essais d'usine. Il comprend : un **photomètre Bunsen-Burel** à balance dont le plateau reçoit la **lampe Carcel étalon**. Cette balance est **fixée** à l'extrémité d'une longue règle divisée ; à l'autre extrémité de cette règle se trouve **fixé** le support de la source lumineuse à comparer au **Carcel. Lampes à incandescence, bougies diverses, becs à gaz,** etc., etc. Un contact électrique fait marcher une sonnerie lorsque la lampe Carcel a consommé 10 grammes d'huile. **Sans les lampes** . . . . . 250 »

— **Il faut ajouter :**

1139. Sonnerie électrique . . . . . 7 »

1140. 3 piles Leclanché à 3 francs . . . . . 9 »

1141. 1 Interrupteur et conducteurs 6 50

Digitized by Google

1142. 1 Lampe étalon Carcel des N^os 1127 — 1128. . . . . » »
1143. 1 Support pour lampe à incandescence, avec interrupteur. Sans lampe. . . . . 10 »
1144. 1 **Sablier**-compteur (N° 837) . . . . . 5 »
1145. 1 **Compteur** à secondes (N° 1137) . . . . . » »

— **Il faut ajouter, si l'appareil doit servir pour les essais de gaz :**

1146. **Compteur d'expériences,** (N° 1136) . . . . . » »
1147. **Compteur à secondes,** (N° 1137) . . . . . » »
1148. **Rampe** avec bec à gaz, manomètre, etc., (N° 1133) . » »
1149. **Cloche pour l'essai** et la vérification de l'**épuration du gaz.** Prix . . . . . 30 »
1150. 100 bandes de papier **à l'acétate de plomb,** avec flacon rodé. Prix 8 50
1151. Bidon pour 5 kilogr. d'huile de colza épurée . . . . 5 »
1152. **Huile de colza** épurée, 5 kilogr. 9 50
1153. Brosses, ciseaux, tubes de caoutchouc, mèches et verres de rechange . . . . . 20 »

(Dans tous les cas, il est indispensable d'opérer dans une **pièce noire,** à température et à ventilation aussi constantes que possible).

— **Pour la démonstration nous fournissons fréquemment :**

1154. **Photomètre de Foucault** fondé sur l'**inégalité de deux pénombres** que l'on peut rapprocher l'une de l'autre jusqu'au contact. Sur pied lourd, **cône oculaire,** deux règles divisées avec blocs supports pour les sources lumineuses; ces règles ont un mètre de longueur. . . . . 100 »
1155. **Photomètre de Wheatstone** basé sur la persistance des impressions lumineuses sur la rétine . . . . . 30 »
1156. **Photomètre de Ritchie,** à réflexion . . . . . 45 »
1157. **Photomètre de M. Mascart,** permettant de mesurer la quantité de lumière répartie dans une salle ; petit modèle. 200 »

Réflexion de la lumière.

1158. **Appareil de Silbermann,** modèle classique (fig. 445), pour la vérification expérimentale des lois de **la réflexion** et de la **réfraction** (N° 1181). Pied triangle à vis calantes. *(La colonne de notre appareil est ronde).* Un miroir et sa monture remplacent R . . . . . 200 »
1159. **Appareil de Muller,** modèle simple horizontal, pour la démonstration des lois de la **réflexion de la lumière.** *(Voir au N° 1182, celui pour la réfraction)* . . . . . 80 »
1160. **Appareil de M. le Dr Gariel** pour montrer la **marche des rayons lumineux** : réflexion, réfraction, décomposition, for-

Digitized by Google

mation des foyers. L'observation se fait par transparence sur un écran en verre dépoli de un mètre de longueur. (Voir N° *1212*) . . . . . 165 »

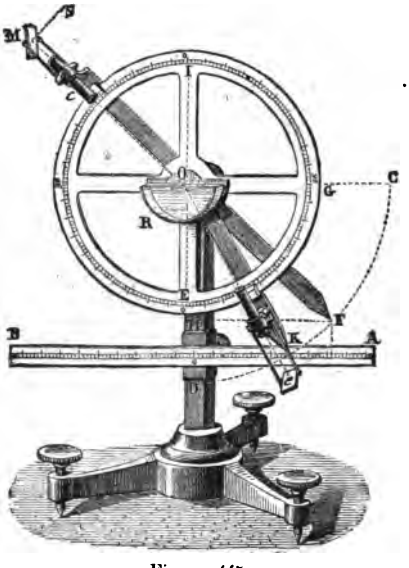

Figure 445.

1161. Séries de **trois miroirs argentés** : un **plan**, un **concave** et un **convexe**. Colonne et rentrant, pied lourd, 1/2 cercle en laiton verni. Monture en acajou verni. Ils sont vendus par série de trois, ou isolément, à volonté, soit :

N°s. . .	1	2	3	4	5
Diamètres en centim . .	16 c/m	19 c/m	22 c/m	24 c/m	27 c/m
Prix en francs, **plans** . .	30 »	50 »	65 »	75 »	110 »
» » **concaves.**	45 »	65 »	85 »	95 »	130 »
» » **convexes.**	45 »	65 »	85 »	95 »	130 »
Total, les miroirs pris isolément.	120 »	180 »	235 »	265 »	370 »
Prix de la série prise non isolément.	115 »	165 »	220 »	250 »	350 »

1162. Série de **trois miroirs** argentés : **plan, concave** et **convexe,**

Digitized by Google

ayant 11 c/m de diamètre. Monture toute en laiton, pied lourd (M' de la fig. 438). Les trois pris ensemble, non isolément. Prix . . . . . 105 »

1163. **Bouquet en fleurs artificielles** de couleurs très vives, avec vase et un support spécial en bois noirci. Expérience de la formation d'**images aériennes** avec les miroirs concaves. Prix . . . . . 8 »

1164. **Miroir concave** de grandes dimensions, 30 c/m de diam., avec support articulé donnant un **mouvement en tous sens.** Il reçoit sur son socle les sources de lumière dont on dispose : **lampe électrique** N° 1071, lampe de Drummond (1061) avec bâtonnets en zircone (1066). Ce **projecteur** se trouve au N° 2815 de la 3e partie "**Électricité**". Sans ou avec support pour verres de couleurs . . . . . 125 — 150 »

(**Les projecteurs** *avec lentilles sont au N° 1208).*

1165. **Deux miroirs plans,** rectangulaires, mobiles avec charnières ; une division donne la valeur de l'angle des miroirs entre eux. Ils servent à la démonstration du **kaléïdoscope** et des **réflexions multiples.**. Petit modèle avec porte-bougie . 75 »

1166. Même appareil d'un plus grand modèle . . . . . 120 »

1167. **Kaléïdoscope à projection** (N° 1099). . . . . » »

1168. » à main, tout en laiton . . . . . 12 »

1168 *bis.* » » modèle du commerce sur pied . 6 »

1169. **Cylindre en verre** argenté pour montrer les **caustiques** par réflexion . . . . . 35 »

1170. **Miroir cylindrique,** avec **six** tableaux **anamorphiques,** grand modèle . . . . . 40 »

1171. **Miroir cylindrique,** petit modèle avec **deux** tableaux. 8 »

1172. **Miroir conique.** avec six tableaux **anamorphiques,** grand modèle . . . . . 35 »

1173. **Anorthoscope de Plateau,** pour la projection (N° 1098) » »

1174. **Miroir magique,** appareil de Bertin pour la démonstration du phénomène. Le miroir est fixé sur une boîte creuse à air, sa surface en relief à l'intérieur et la surface polie à l'extérieur de la boîte. En éclairant fortement la surface polie et en projetant les rayons, soit au plafond, soit sur un écran blanc, aucune image n'apparaît. En comprimant de l'air à l'intérieur de la boîte on voit apparaître sur l'écran l'**image positive des reliefs qui sont à l'intérieur de la boîte,** quelques coups de piston suffisent. En raréfiant l'air, l'image s'inverse, elle devient **négative.** Il faut une vive lumière : *solaire, électrique* ou *oxyhydrique.* Le miroir livré avec l'appareil est une reproduction de celui de l'École Normale supérieure, rapporté du Japon par M. Dybowski. reproduction que nous devons à l'obligeance de M. Bertin. La boîte à air est sur une monture articulée, colonne et pied lourd. Sans la pompe . . . . . 120 »

Digitized by Google

1175. **Pompe aspirante et foulante,** N^os^ 480, 481, 482. . . » »
1176. **Fontaine de Colladon,** pour montrer la **réflexion totale** de la lumière dans une veine liquide et le principe des **fontaines lumineuses** (N^os^ 565, 566, 567.) . . . . . » «
1177. Appareil de M. l'**Abbé Lavaud de Lestrade,** même démonstration (N° 568) . . . . . » »
1178. **Prisme à réflexion** totale (N° 1224). . . . . » »
1179. **Chambres claires et chambres noires** *(voir la table des matières)* . . . . . » »
1180. **Miroir plan** en **verre platiné,** avec cadre en bois à fond mobile ; les rayons réfléchis par ce miroir peuvent le traverser, la couche de platine étant transparente (N° 1108). . . . . » »
— **Héliostat** donnant une direction constante aux rayons solaires, (N° 1037). . . . . » »

Réfraction de la lumière

1181. **Appareil** de **Silbermann,** c'est celui de la figure 445, N° 1158. Cet appareil comprend un miroir et sa monture pour les lois de la **réflexion** et une cuve à liquide R pour les lois de la **réfraction**. . . . . » »
1182. **Appareil de Muller,** modèle simple horizontal, pour la démonstration des **lois de la réfraction de la lumière** . . 80 »

(Voir au N° 1159, celui pour la réflexion. Le N° 1182 est décrit dans la physique de M. Boutan, 5^e^ édition. Tome 2, page 472, fig. 730).

Figure 446.

1183. **Cuve en glace,** de forme cubique, partagée en deux par une cloison suivant la diagonale. **Sans** ou **avec** vis calantes. Prix . . . . . 50 — 60 »

Digitized by Google

1184. La même, sans la cloison. Sans ou avec vis calantes 40 — 50 »

1185. **Cuve en glace**, demi-ronde, avec paroi en glace. Avec monture métallique, colonne et pied . . . . . 30 »

1186. **Prisme creux à liquide, à angle variable**, fig. 446; il montre **la réfraction** à travers les liquides sous divers angles, **la** dispersion des couleurs, etc., etc. Un **prisme** mobile sert pour **l'achromatisme.** . . . . . 220 »

1187. **Prisme creux à liquide,** flacon recevant du **sulfure de carbone**; il sert à la mesure de l'**indice de réfraction des liquides.** Avec monture complète, colonne, rentrant, pied. Prix . . . . . 65 »

1188. **Prisme-flacon** à un trou, de petites dimensions; employé avec les **goniomètres** N^os^ 187 - 188 - 1196 . . . . . 15 »

1189. **Prismes divers** aux N^os^ *1218* et suivants. **Dispersion** » »

1190. **Totalréflectomètre du D^r^ C. Pulfrich** pour la **mesure précise des indices** par la méthode de la **réflexion totale.** Appareil avec cercle de la lunette divisé en 1/3 de degré, verniers donnant les 20 secondes. Pièces accessoires, cylindres et prismes de réfrangibilité connue, spectroscope. Avec boîte recevant le tout . . . . . 825 »

Nous avons livré un de ces appareils au laboratoire de **M. Dufet**, à l'École Normale supérieure, pour ses recherches sur les **indices**. Nous avons livré un instrument semblable aux Facultés des Sciences de Paris et de Lille.

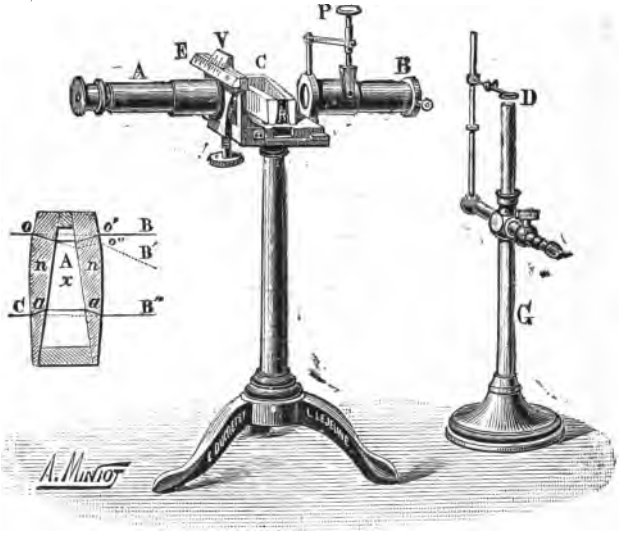

Figure 447.

1191. **Réfractomètre de M. Ch. Féry.** Le principe sur lequel repose cet appareil est le suivant : annuler par un prisme solide d'angle va-

Digitized by Google

riable et d'indice constant, la déviation imprimée à un rayon lumineux par un prisme creux, d'angle fixe, rempli du liquide dont on veut déterminer l'indice. La figure 447 montre l'ensemble de cet appareil et le schéma de sa cuve. Les lectures en E V donnent directement l'**indice du liquide** mesuré, le déplacement de la cuve est d'environ un millim. pour une unité de la 2e décimale, le vernier au 1/10 permet d'apprécier 1/1000. L'appareil **complet**, avec le brûleur . . . . . 270»

En plus :

1192. **Pince** *P* pour la mesure des indices des prismes solides. 20 »

1193. **Thermomètre** coudé . . . . . 8 »

1194. **Cuve C**, de rechange . . . . . 45 »

1195. **Réfractomètre de M. E. Bertrand**; petit modèle servant à déterminer rapidement les **indices de réfraction des solides et des liquides** à la 2e décimale près. Avec addition d'une petite cellule en verre pour l'examen des corps liquides et gras . . . . . 80 »

Note de M. Dufet sur cet appareil, dans le Journal de Physique, Tome V, 1886.

1196. **Goniomètres de Babinet** pour la mesure des **indices** de réfraction des corps solides et des corps liquides. Nos 187, 188, 1188 . . . . . » »

Réfraction par les surfaces courbes. — Lentilles.

1197. Série de 6 lentilles de 80 m/m de diamètre ainsi composé : **biconvexe, biconcave, plan convexe, plan concave, périscopique convexe, périscopique concave** *(ces dernières sont aussi appelées* **ménisques** *convergent ou divergent)*. Chaque lentille est fixée dans une bague, avec une seule colonne et pied. Un socle acajou reçoit toutes les lentilles. . . 90 »

1198. **Même série de lentilles** mais non montées; elles sont renfermées dans une boîte à rainures . . . . . 55 »

1199. **Lentille convergente**, de 100 m/m de diamètre et 33 cent. de foyer; monture en laiton avec 1/2 cercle. Colonne, rentrant, pied lourd. Cette lentille biconvexe est celle employée pour les **projections**, L, fig. 438 . . . . . 30 »

1200. **Lentille divergente**, biconcave; même diamètre et même foyer que celle 1199. Elle sert à faire des combinaisons de foyers. Prix . . . . . 30 »

(Les lentilles Nos 1199-1200 se livrent généralement ensemble).

1201. Mêmes lentilles biconvexes et biconcaves, même foyer, mais n'ayant que 80 m/m de diam. Chacune à. . . . 25 — 50 »

1202. **Lentille convergente** de 100 m/m de diamètre et 50 c/m de foyer. **Elle est achromatique.** Elle sert pour la projection des **raies du spectre**. Colonne, rentrant et pied . . . . . 90 »

1203. **Lentille à foyer variable du Dr Cusco.** Ses parois sont en

Digitized by Google

verre mince, fixées dans une monture en cuivre dans laquelle on fait varier la pression de l'eau ; par suite, le changement de courbure modifie le foyer de la lentille. . . . . 100 »

1204. **Lentille creuse**, plan convexe ; la monture permet d'introduire du liquide entre les parois à faces parallèles de cette lentille. Le foyer varie suivant l'indice du liquide . . . . . 60 »

1205. **Lentille cylindrique**, plan-convexe. Avec monture . 35 »

1206. **Lentille de grande dimension** pour la démonstration des **aberrations de sphéricité et de réfrangibilité**. Avec deux diaphragmes, l'un percé de trous avec obturateurs mobiles, l'autre avec ouverture circulaire près du bord de la lentille. Colonne et pied lourd . . . . . 135 »

1207. **Lentille à échelons de Fresnel** (N° 889) . . . . . » »

1208. **Support** de grandes dimensions, du genre de celui N° 1164, mais **avec lentilles**. Ce support est articulé et mobile en tous sens. Sur son socle un bloc **mobile** sert de support aux sources lumineuses dont on dispose, suivant le N° 1164. Un écran de hauteur variable, reçoit, devant son ouverture, **une pédale** formant **manipulateur** placée près de la source lumineuse. On réalise ainsi un véritable **projecteur** analogue à ceux employés en **télégraphie optique militaire** du système de MM. les colonels **Laussedat** et **Mangin**. Une glissière reçoit des verres de diverses couleurs. Complet, **sans lampe** ; avec **lentilles combinées** de 16 ou de 23 $^{c}/^{m}$ de diamètre.
Prix . . . . . 200 — 245 »
(Le projecteur avec miroir concave est au N° 1164).

1209. **Ecran mobile** sur pied lourd, colonne et rentrant ; il se place devant les **lentilles à projection** afin de limiter les rayons. Au centre une bonnette reçoit, à volonté, le diaphragme à ouvertures variables N^{os} 1055, 1056, ainsi que ceux 1049 et suivants. Sans les diaphragmes . . . . . 40 »

1210. **Focomètre de Silbermann**. Une règle divisée reçoit les trois supports : un pour la lentille à mesurer, les deux autres avec division écran. Suivant la figure 429 du traité de M. Fernet.
Prix . . . . . 300 »

1210 *bis*. Série de 5 **lentilles** de divers foyers pour essais avec le **focomètre** . . . . . 15 »

1211. Appareil simple pour vérifier le **foyer des lentilles**, modèle vertical . . . . . 70 »

1212. **Appareil de M. Mach** pour la démonstration expérimentale des **propriétés des lentilles**. Une longue caisse hermétique, avec **paroi vitrée**, est **remplie de fumée**, elle reçoit deux lentilles mobiles. Les rayons arrivent dans la cuve en traversant les ouvertures d'entrée munies **d'obturateurs mobiles**. La lumière solaire ou artificielle pénètre ainsi dans la caisse et traverse les lentilles. Le léger nuage de fumée laisse voir aisé-

Digitized by Google

ment la marche des rayons ; ils peuvent être colorés par l'addition de verres de couleur. . . . . 165 »

(Voir au N° 1160 l'appareil de **M. Gariel**).

1213. **Appareil de M. Mergier** pour la vérification expérimentale du grossissement ; il sert **d'œil artificiel** pour l'étude expérimentale de la vision. Nous avons construit cet appareil pour l'**Ecole de Médecine**. Il comprend, mobiles sur un long socle :

A. **Ecran rétine.**

O. **Système optique** comprenant deux lentilles et entre elles une **lentille du Dr Cusco** (N° 1203) à courbure variable. Un entonnoir mobile permet de faire varier la pression, par suite la courbure de la lentille Cusco, suivant la hauteur d'eau.

R. **Lampe à huile** avec écrans divers servant d'objets.

L. **Lentille additionnelle** ; elle sert pour le grossissement.

Le tout sur colonnes et rentrants avec pieds mobiles le long de la règle divisée fixée sur le socle. **Avec notice**. . . . . 300 »

1214. **Appareils schématiques d'optique géométrique de M. le Dr G. Gariel.** Trois modèles ; ces tableaux démontrent :

A. **La réfraction** dans les lentilles convergentes. . . 40 »

B. **Marche des rayons dans l'œil** . . . . . 45 »

C. **Réfraction** à travers une surface plane ; servant pour la **réflexion** de la lumière . . . . . 45 »

1215. **Œil artificiel de M. le Dr Gariel,** montrant à tout un auditoire les effets qui se produisent dans l'œil, dont il est une reproduction agrandie. Il est constitué par un ballon en verre que l'on remplit d'eau et dont une partie située à l'extrémité d'un diamètre horizontal est dépolie, elle représente la **rétine** tandis que la partie opposée figure la **cornée transparente.** A l'intérieur se trouve **une lentille biconvexe** fixée à une tige verticale ; elle joue le rôle de **cristallin** . . . . . 170 »

1216. **Œil clastique du Dr Auzoux.** Toutes les parties se démontent. Prix . . . . . 85 »

Banc d'optique.

1217. **Banc d'optique,** (Fig. 448) en fonte de fer de 180 centimètres de longueur ; semblable à celui de l'appareil Melloni, N° 911, figure 144, mais beaucoup plus fort et plus long. Même genre de patins avec serrage sur plans inclinés leur assurant une fixité parfaite. Règle divisée en centimètres et millimètres. Pieds à vis calantes, un troisième placé au milieu de la longueur évite la flexion du banc.

Il comprend :

A. Un **système à bascule,** recevant les sources lumineuses, semblable à celui P de la figure 144, mais plus fort.

Digitized by Google

B. 3 patins simples (1 et 3, fig. 448) avec colonnes et rentrants calibrés ; le rentrant est terminé **par un tourillon** pour recevoir tous les organes accessoires, y compris ceux du **banc de diffraction,** (*N° 1327*). Colonne avec collier de serrage.

C. 2 patins à chariot, (2, fig. 448), donnant un déplacement horizontal perpendiculaire au banc. Colonnes comme en B mais avec crémaillère donnant au rentrant un déplacement vertical.

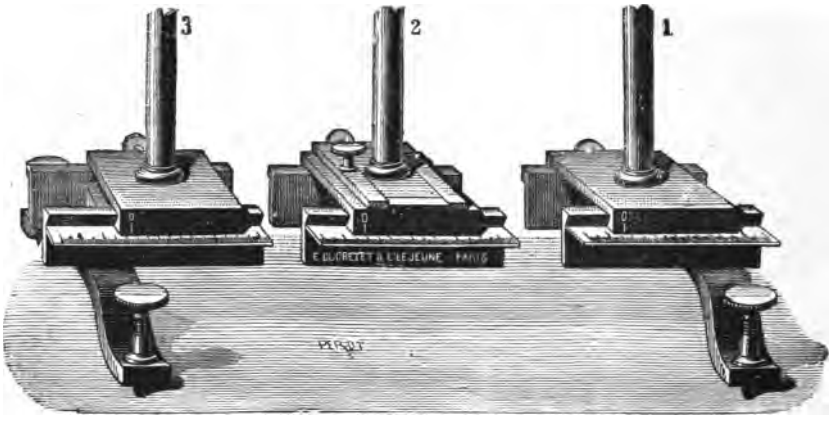

Figure 443.

D. 5 bonnettes en laiton, ayant pour diamètre intérieur en millimètres / **40** / **40** / **62** / **91,5** / **91,5** / ; avec douille à bouton allant sur le **tourillon** des rentrants. Une des bonnettes de 91 $^{m}/^{m}$ 5 est montée à centre sur son axe horizontal et à charnière dans la verticale de la colonne. Les autres bonnettes sont fixes.

E. Tablette en acajou, avec douille pour tourillon.

Ensemble. . . . . 650 »

Additions :

F. Diaphragme à ouverture circulaire variable " **Iris** ", allant sur les bonnettes de 91 $^{m}/^{m}$ 5 (N° 1055) . . . . . 36 »

G. Ecran en laiton, semblable à celui du 1209, mais plus petit, sans pied ni colonne ; avec douille pour tourillon. Ouverture centrale avec bonnette permettant de recevoir les diaphragmes divers des N^{os} 1049 et suivants . . . . . 35 »

H. Alidade complète, à double cadran divisé, semblable à celle R I de la figure 144, mais en plus grandes dimensions. La colonne centrale est carrée **avec crémaillère.** Un patin fixe cette alidade sur le banc d'optique figure 448. **Deux pinces** avec colonne sont livrées avec l'alidade . . . . . 225 »

Digitized by Google

Les bonnettes N° 1217 - D reçoivent les prismes à vision directe, prismes de Nicol, biréfringents, lentilles, etc., nécessaires aux expériences. Voir à la table des matières ainsi que pour les lampes. Les pièces qui servent aux expériences d'interférences et de diffraction N° 1327 vont sur ce banc d'optique.

Réfraction par les prismes.

Dispersion. — Décomposition de la lumière.

1218. **Prisme en flint,** équilatéral. Modèle classique pour la projection d'un spectre (P. Fig. 438). Avec monture complète à charnière, colonne et pied lourd. Etui recouvrant le prisme 40 »

(Pour avoir un spectre très dispersé, il est utile d'avoir deux de ces prismes N° 1218).

1219. **Prisme flacon** contenant du **sulfure de carbone** *(N° 1187).*

1220. **Polyprisme** composé de 4 matières différentes d'indice de réfraction et de dispersion. Un écran mobile, fixé sur la monture, permet d'intercepter successivement le spectre donné par l'une ou l'autre substance . . . . . 60 »

1221. **Polyprisme** à liquides d'indices différents. Avec monture 65 »

(Prismes divers au N° 1186 et suivants) . . . . . » »

1222. **Deux prismes en flint** de même angle et de même indice, pour l'expérience de Newton sur les **prismes croisés.** Avec monture . . . . . 90 »

1223. **Prisme à angle limite,** montrant à volonté l'image réfléchie ou l'image transmise . . . . . 40 »

1224. **Prisme à réflexion totale** (N° 1178), en crown, à 90°. Avec monture comme au N° 1218 . . . . . 50 »

1225. Prismes **à liquides** pour la mesure des indices (N° 1188) » »

1226. **Prisme à angle variable** (N° 1186. Fig. 446) . . . . » »

1227. Assemblage de **deux prismes,** un en flint, l'autre en crown, pour l'étude de l'**achromatisme.** Avec monture . . . . 55 »

1228. Assemblage de **trois prismes,** donnant déviation et **achromatisme.** . . . . . 75 »

1229. **Prisme pyramidal** donnant 4 spectres . . . . . 50 »

1230. » conique donnant un **spectre circulaire.** . . 50 »

1231. **Prisme en quartz (voir à fluorescence)** . . . . » »

1232. **Prismes à vision directe d'Amici** pour la projection directe du spectre, sans déviation. Montés dans un tube bonnette allant dans celles D, N° 1217. Suivant la dimension, modèle **à trois prismes** . . . . . 35 — 60 — 80 »

1233. Le même **à cinq prismes,** grand modèle pour la projection. Prix . . . . . 180 »

(Celui de 60 francs, N° 1232 peut servir à la projection du spectre).

1234. **Monture** à charnière, colonne et pied. La bonnette reçoit celle dans laquelle se trouvent les prismes 1232, 1233. . . 30 »

Digitized by Google

1235. **Cuves à liquides,** à faces parallèles, pour la production des **bandes d'absorption** dans le spectre (*voir aux spectroscopes.* N^{os} 191 - 1502 - 1552) . . . . . 8 — 18 — 25 — 35 »

1236. **Cylindre** en verre pour contenir des **vapeurs nitreuses** et produire les **bandes d'absorption** dans le spectre ; grand modèle avec support en bois noirci . . . . . 40 »

1237. **Appareil de M. Boudreaux** pour la projection du renversement de la **raie du sodium.** . . . . . 135 »

1238. Tube de **Coulier,** avec sodium ; même expérience mais pour être observée au spectroscope (N° 1262) . . . . . 10 »

Spectroscopes. — Analyse spectrale.

1239. **Spectroscope** de laboratoire employé fréquemment par les **physiciens, les chimistes** et, dans les **Hôpitaux,** pour les **analyses médicales** ou médico-légales. Ce modèle, que nous avons créé sur les indications de MM. **Coulier** et **Marty,** se fixe à volonté **horizontalement ou verticalement** ; dans

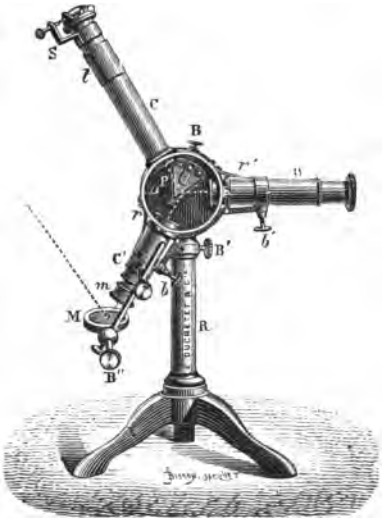

Figure 449.

cette position, (fig. 449), on peut observer directement la lumière solaire et les flammes ou foyers placés à diverses hauteurs. Cette disposition est donc la plus favorable. Le prisme P en flint lourd, à 60°, est placé à l'intérieur d'une boîte hermétique évitant l'accès de la lumière diffuse ; il peut être déplacé de l'extérieur pour l'amener à la position du **minimum de déviation.** *(Une notice d'emploi accompagne chaque instrument ;*

Digitized by Google

elle facilite son réglage). Miroir éclairant pour le **micromètre.** Lunette et micromètre à monture articulée, crémaillère pour la mise au point rapide, fente et **prisme de comparaison** (Fig. 451). Nous avons fourni un grand nombre de ces spectroscopes de laboratoire, (fig. 449) . . . . . 225 »

(Avant de mentionner les autres modèles de spectroscopes nous allons donner la liste du matériel spectroscopique que nous fournissons couramment).

1240. **Feuille quadrillée** pour le tracé de la courbe en **longueurs d'onde** *(figure 3 de la notice)*. 1 50

1241. **Brûleur Bunsen,** à gaz, avec porte-fil latéral relié au brûleur.

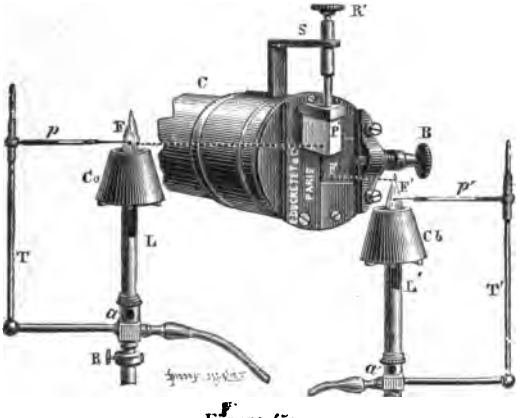

Figure 450.

Figure 451.

Sans robinet (fig. 450), ou avec robinet (fig. 451) . 20 — 23 »

1242. **Brûleur Bunsen,** sans porte-fil. . . . . 15 »

1243. **Brûleur Bunsen** avec robinet ; cheminée en tôle de nickel avec ouverture laissant passer le porte-fil ; **il est à dix branches,** sorte de revolver permettant d'amener successivement dans la flamme du Bunsen, les fils de platine avec les substances à analyser. . . . . 40 »

1244. **Porte-fil** seul sur pied lourd . . . . . 5 »

1245. Le même avec pièces additionnelles recevant les tubes de **Plücker** et ceux de MM. **Delachanal et Mermet**. 8 50

1246. **Tubes en verre,** avec fil de platine ; servent avec le porte-fil. La douzaine . . . . . 12 »

1246 *bis.* **Cuiller en fil de platine** (fig. 447 - 451) ; elle reçoit du **sel fondu** pour obtenir la lumière jaune monochromatique 4 50

Digitized by Google

1247. **Lampe éolipyle** à alcool (N° 856) ou à gazoline (N° 880) pour les localités qui ne possèdent pas le gaz d'éclairage. Avec support recevant la lampe et un porte-fil . . . . 30 — 35 »

1248. **Bobine de Ruhmkorff**, modèle à gros fil induit donnant des étincelles chaudes de 15 m/m sans inverseur. N° 2689, fig. 331, 3e partie, **Electricité** . . . . . 120 »

*(Voir au catalogue, 3e partie "***Electricité***", pour nos modèles divers* **de bobines Ruhmkorff.— M. Demarçay** *fait usage de bobines à gros fil induit pour ses recherches spectroscopiques.*

1249. **Piles bouteilles et à treuil**, Nos 2249 et suivants " **Electricité** "

1250. **Condensateur à surface variable** de M. Marty . . 15 »

1251. Appareil simple à **pointes de divers métaux** entre lesquels jaillissent les étincelles de la bobine. . . . . 35 »

1252. Le même plus complet, avec vis de rappel . . . . . 75 »

1253. **Creuset de chaux ou de magnésie de M. Dewar,** pour **l'arc électrique** (voir aux Nos 2809-2812-2820 ; figures 369, 370 de notre catalogue, 3e partie **Electricité**) . . . . . 8 »

1254. Ecrin renfermant **18 produits chimiques purs** ; flacons avec fil de platine . . . . . 40 »

1255. Boîte de 12 flacons avec **dissolutions titrées**. . . . 20 »

1256. Tubes de MM. **Delachanal et Mermet** ; ils permettent l'analyse spectrale de corps en dissolution avec une très petite quantité de matières à analyser. . . . . La pièce 7 »

1257. Support pour les tubes de MM. **Delachanal et Mermet,** avec pièce additionnelle pour ceux de **Plücker** . . . . 30 »

1258. **Tubes de Plücker** pour **l'analyse spectrale des gaz.** Le vide dans ces tubes, (fig. 452) est fait sur **divers gaz et vapeurs,**

Figure 452.

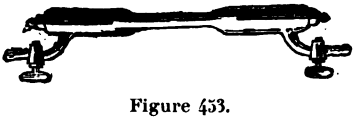

Figure 453.

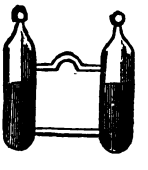

Figure 454.

soit : Hydrogène. — Oxygène. — Azote. — Oxyde de carbone. — Acide carbonique. — Vapeur d'eau. — Cyanogène. — Chlore. — Ammoniaque. — Iode. — Brome. — Bichlorure d'étain. — Protoxyde d'azote. — Acide hypoazotique. — Acide sulfureux. — Hydrogène bicarboné. — Air sec. — Pétrole. — Sélénium, etc., etc. Chaque tube . . . . . 6 »

Digitized by Google

1259. **Tube à robinets**, figure 453, sert aux essais de laboratoire sur les gaz à différentes pressions et à divers degrés de vide 12 »

1260. **Tube de Monckoven**, (fig. 454), pour l'analyse spectrale des gaz sous une grande épaisseur. . . . . 8 »

1261. **Tube de Bertin** pour éclairer les liquides ; il plonge directement dans la cuve où se trouve le liquide. Avec petite éprouvette à pied *(N° 1322)* . . . . . 8 »

(Voir catalogue, 3e partie " Electricité ", *page 122*).

1262. **Tube de Coulier** avec sodium pour observer le renversement de la raie de sodium (N° 1238) . . . . . 10 »

1263. **Tube de M. Salet**, sans électrode, à soufre . . . . 5 »

1264. Série de tubes à **poudres phosphorescentes** que l'on expose à la lumière *(N° 1304)* ; en boîte à couvercle . . 10 — 25 »

1265. **Nécessaire complet** de MM. **Delachanal et Mermet** ; le support se place directement sur le collimateur C (fig. 449) ; il reçoit à volonté les tubes à gaz, ceux à liquide, les cuves pour l'absorption. Il comprend, renfermés dans une boîte, six tubes de Plücker, douze tubes Delachanal et Mermet, une cuve prismatique d'épaisseur variable, supports divers. Une deuxième boîte contient 12 flacons avec liquides titrés. Ensemble 160 »

1266. **Chambre noire photographique** ; s'adapte au spectroscope N° 1239, (fig. 449), pour la photographie des spectres. 75 »

1266 *bis*. **Chambre photographique** pour la photographie des couleurs. *(Procédés de M. Lippmann)* N° 1500 . . . . » »

1267. **Cuve en glace** permettant l'observation sous deux épaisseurs différentes **(Absorption)** . . . . . 18 »

1268. **Cuve prismatique**, en coin, permettant l'observation avec une épaisseur variable, continue. . . . . 18 »

1269. **Tube de 10** c/m de longueur, avec glaces mobiles aux extrémités, sorte de **tube polarimétrique**. Monture en laiton . 12 50

1270. **Petit support vertical**, avec tablette en V recevant le tube 1269 et les cuves N^{os} 1267 - 1268 - 1271, sur pied rond, colonne et rentrant des N^{os} 1241 - 1242 . . . . . 15 »

(Les N^{os} 1267 à 1271 servent généralement pour l'étude des bandes d'absorption, l'analyse du sang).

1271. **Lactoscope du Dr Donné** employé **par Coulier** pour l'analyse spectrale des liquides sous diverses épaisseurs . . . 25 »

1272. Petit flacon à faces taillées parallèlement entre elles ; vide 3 50

1273. Le même avec **chlorure de didyme** donnant un beau spectre d'absorption . . . . . 6 »

1274. **Tableaux en couleur** ; impression sur papier ; montés sur toile avec barres en bois. Trois tableaux donnant le **spectre solaire** avec ses raies, le spectre de **divers métaux** et celui des **étoiles**. Chaque tableau. . . . . 16 »

Digitized by Google

1275. **Tableau peint** de 150^{c}/^{m} de longueur, il représente le spectre solaire avec les raie de Fraünhofer . . . . . 100 »

1276. Le même avec spectre solaire et spectres de différents métaux. Longueur 150^{c}/^{m} . . . . . 150 »

1277. **Spectres sur verre** pour la projection (N^{os} 1089, 1090). » »

1278. **Spectroscope à vision directe,** petit modèle à main, fente variable. En étui. . . . . 40 »

1279. **Spectroscope à vision directe,** d'un plus grand modèle, avec lunette articulée, fente variable, micromètre transparent; prisme de comparaison, miroir d'éclairage, support pour cuves. Sur colonne avec charnière, pied lourd . . . . . 190 »

1280. **Hémaspectroscope de M. de Thierry,** figure 455; modèle de 50^{c}/^{m}. Avec cet appareil on découvre des raies d'absoption qui

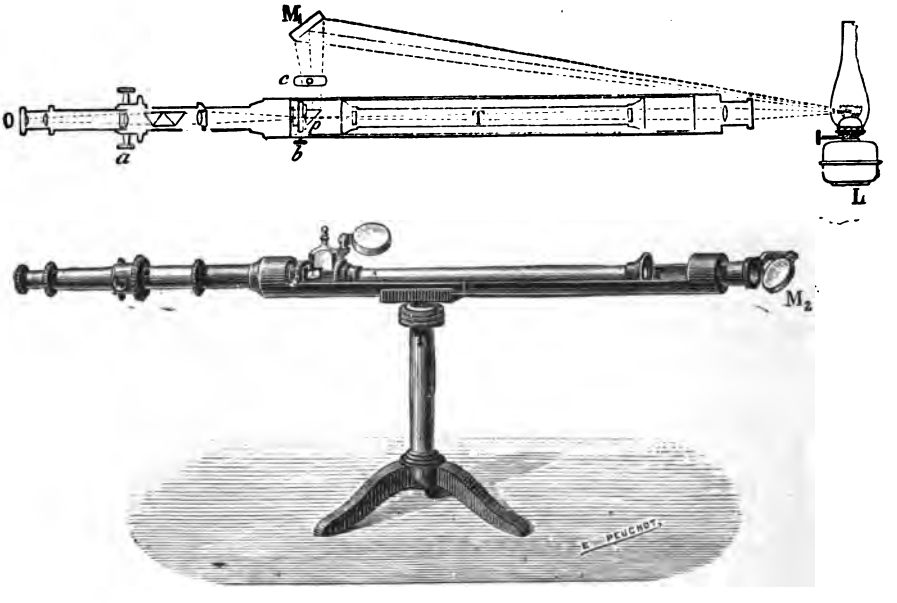

Figure 455.

échappent complètement à l'examen d'une couche relativement mince de solution contenant cependant la même quantité de substance active. Cet appareil est employé pour l'**analyse spectrale du sang**. . . . . 220 »

1281. **Spectromètre** pour **recherches spectroscopiques.** Cercle divisé avec vernier indiquant les 20". Lunettes avec objectifs de 30^{m}/^{m} d'ouverture, munies de mouvements les rendant mobiles en tous sens. **Micromètre oculaire à fil mobile.** La platine peut

Digitized by Google

recevoir deux prismes. Avec **un seul prisme en flint** fixé sur une monture à vis calantes se posant sur la platine du spectromètre. Cet instrument peut servir de **goniomètre**. . 700 »

1282. **Spectroscope** pour l'observation du **spectre ultra-violet.** Avec un **prisme en quartz** de 35 m/m, lentilles en **quartz**, fente mobile et prisme de comparaison. Avec un **oculaire fluorescent de Soret** . . . . . 350 »

1283. **Oculaire fluorescent** de Soret (fig. 456), pour l'étude du spectre ultra-violet. . . . . 55 »

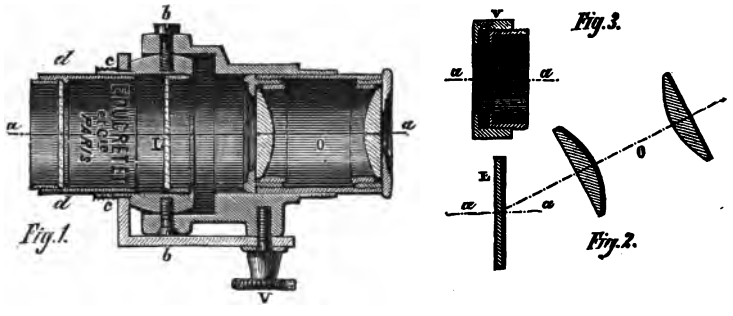

Figure 456.

1284. **Miroir métallique,** en maillechort, de 13 c/m de diam., **plan** ; avec monture, colonne et pied. Sert pour l'observation du spectre ultra-violet . . . . . 70 »

1285. **Chambre photographique** au N° 1266 . . . . . » »

1286. **Réseaux rectilignes** au 1/100 de M. Nodot ; non montés. Prix. . . . . 30 — 50 — 70 — 100 — 150 »

1287. **Réseaux rectilignes** au 1/50, **la paire,** non montés . 25 »

1288. » **circulaires** de M. Nodot, non montés. 30 — 60 »

(*Note de M. Garbe sur les réseaux, Journal de physique. Tome IX, 1890. — Voir au N° 1327 Interférences*).

RECOMPOSITION DE LA LUMIÈRE

Couleurs complémentaires.

1289. **Disque de Newton** sur verre, pour la **projection** (*N° 1094*).

1290. **Disque de Newton** ; les secteurs colorés sont collés sur un disque de zinc ; il se fixe sur une poulie à centre avec manche à main ; le déroulement rapide d'une ficelle donne le mouvement qui produit le mélange des couleurs et la **recomposition de la lumière** . . . . . 14 »

(*Voir aux N^os^ 1 89 — L, 1 93, 1 1094.*)

Digitized by Google

1291. Appareil des **sept miroirs plans** à l'aide desquels on peut réunir par réflexion, une partie ou toutes les couleurs du spectre . . . . . 100 »

1292. **Miroir oscillant** de M. l'Abbé Lavaud de Lestrade, pour la **recomposition de la lumière.** Le spectre obtenu par la décomposition de la lumière à travers un prisme (fig. 438), est reçu sur le miroir de l'appareil (1292) et projeté sur un écran blanc; l'oscillation que l'on communique au miroir produit le mélange des couleurs et on voit une bande blanche. se substituer au spectre. En interposant, entre le miroir et le prisme, un écran métallique sur lequel se trouvent des fentes mobiles, on peut ne laisser passer que certaines couleurs et étudier le mélange des couleurs du spectre ainsi fractionné . . . . . 110 »

1293. **Lentille cylindrique** pour la recomposition de la lumière blanche ; avec addition d'un **prisme** de très petit angle pour séparer une partie des rayons et produire les **couleurs complémentaires.** . . . . . 80 »

1294. **Deux verres de couleurs complémentaires** montés dans un lorgnon . . . . . 4 »

1295. **Tore mobile** avec disques transparents pour la **projection.** (N° 1118). . . . . » »

1296. Appareil de **M. Dubois** (N° 1095) . . . . . » »

Effets de persistance des impressions lumineuses.

1297. **Phénakisticope de Plateau** ; effets de la persistance des impressions lumineuses sur la rétine. Modèle simple à main, avec images non transparentes. . . . . 25 »

1298. **Grand disque tournant** percé d'ouvertures linéaires. Voir aux N^{os} 88-N, 93, 570, 1655 . . . . . » »

1299. **Phénakisticope et anorthoscope de Plateau,** à projection. N^{os} 1096 à 1098 . . . . . » »

1300. **Appareil de Norremberg,** couleurs complémentaires produites par impression lumineuse sur la rétine . . . . . 35 »

1301. **Tore mobile** avec disques transparents, pour la **projection.** (N° 1118). . . . . » »

1302. Appareil de M. **Dubois** (N° 1095) . . . . . » »

Phosphorescence. — Fluorescence.

1303. **Phosphoroscope de Becquerel** montrant la phosphorescence des corps après une certaine durée d'insolation. Sur colonne et pied lourd . . . . . 135 »

(Le même monté sur l'appareil de Foucault, N^{os} 2631 - 2632, de la 3^{e} partie **Électricité**).

1304. **Tubes phosphorescents,** série de tubes renfermés dans une boîte à couvercle, ils contiennent des **poudres phosphorescentes** de diverses couleurs, elles deviennent lumineuses après

Digitized by Google

l'exposition à la lumière **solaire** ou à celle du **magnésium**. (N^os 921-1264) . . . . . 10 — 25 »

1305. **Tube phosphorescent** par le frottement du mercure contre les parois du tube (N° 2228, fig. 189, 3^e partie, **Électricité**) » »

1306. **Tubes de Geissler**, à poudres phosphorescentes, (N° 2702). **Électricité**. . . . . » »

1307. **Tubes de Crookes**; **phosphorescence** dans le vide de Crookes; aux N^os 2723 et suivants, avec figures, 3^e partie, **Électricité**.

1308. **Poudres phosphorescentes**; suivant la couleur, le gramme. Prix . . . . . 0 30 — 0 40 — 0 50 »

1309. **Appareil de Müller**, avec prisme et lentille en **quartz**; plaque en **verre d'urane**; pour l'étude des **phénomènes de fluorescence** découverts par **Stokes**. . . . . 275 »

1310. **Diaphragme** avec verre violet (calibre de ceux N° 1049) 15 »

1311. **Spectroscope** pour l'étude du spectre ultra-violet (N° 1282).

1312. **Oculaire fluorescent** de Soret (N° 1283) . . . . . » »

1313. **Prisme en quartz**, de 60°; avec colonne et pied. . . 90 »

1314. **Prisme creux** à côtés en quartz; avec colonne et pied 90 »

1315. **Lentilles en quartz**; dans une bonnette . 30 — 50 — 70 »

1316. **Cuves en verre d'urane** . . . . . 15 — 20 — 30 »

1317. **Cuves pour liquides** divers, aux N^os 1184, 1235. . . » »

1318. **Lentille** et **prisme** en spath fluor; chaque, non monté 25 »

1319. **Cube** en verre d'urane . . . . . 20 »

1320. **Plaque** en verre d'urane . . . . . 20 »

1321. **Coupe** en verre d'urane, suivant la dimension 12 — 20 — 25 »

1322. **Tube de Bertin** (N° 1261) pour l'essai rapide des liquides **fluorescents** (*N° 2700, 3^e partie*, **Électricité**). Avec éprouvette à pied . . . . . 8 »

1323. **Tubes de Geissler** à liquides fluorescents (*N° 2701, 3^e partie* **Électricité**. . . . . » »

1324. Solution de **sulfate de quinine**. . . . . 3 »

1325. Collection de **16 solutions fluorescentes** en deux écrins de **8 flacons** à faces planes. Les 16 solutions . . . . 45 »

Interférences. — Diffraction.

1326. **Banc d'optique** (Fig. 448, N° 1217) servant aux expériences du cours; il reçoit les pièces additionnelles ci-contre nécessaires aux expériences d'interférences et de diffraction . . » »

1327. **Pièces additionnelles** allant sur le banc d'optique, nécessaires aux expériences d'**interférences** et de **diffraction**. Soit :

A. 3 supports dits **porte-fiches**; tête seule avec douille à bouton allant sur le tourillon des rentrants, suivant le N° 1217 —

Digitized by Google

B / C / D. Les porte-fiches, (fig. 457), N^os^ 2 et 3 sont avec vis de rappel et celui N° 1 sans cette vis.

Figure 457.

B. Ouverture rectiligne simple, celle sur la tête N° 1.

C. Ouverture rectiligne à tambour divisé, fig. 458 ; c'est celle qui se trouve sur la tête N° 2.

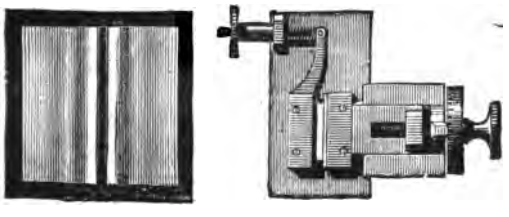

Figure 458.

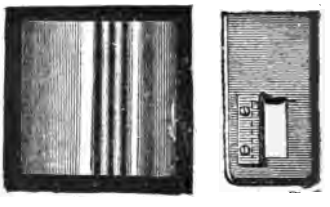

Figure 459.

D. Huit fiches : fig. 459 à volet; fig. 460 à fil tendu; fig. 461 à tige; fig. 462 à aiguille ; 1 à ouverture double fig. 463, avec écran

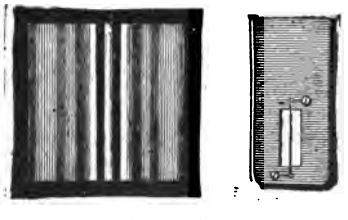

Figure 460.

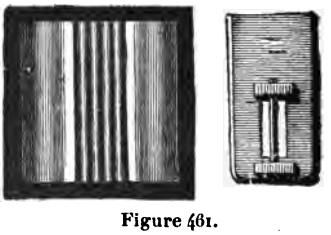

Figure 461.

de mica et une avec écran en glace ; deux à trous, (fig. 464).

(Toutes ces fiches permettent d'observer les franges représentées par les fig. 458 à 464).

Digitized by Google

E. Une pièce à 2 trous diaphragmes et lame de mica.
F. Une grande pièce à ouverture double pour la mesure des **longueurs d'onde.**
G. Un **miroir noir** très étroit et un très large.
H. Une lentille cylindrique étroite et une large.

Figure 462.

Figure 463.

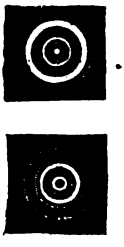

Figure 464.

I. Une lentille cylindrique à double courbure pour la projection.
J. Une » sphérique pour observations.
K. Une petite **lentille sphérique.**
L. Un **réseau** rectiligne au 1/50 (N° 1287).
M. Un **biprisme.**

Ensemble. . . . 650 »

1328. **Miroirs de Fresnel,** avec vis de rappel et tambour divisé, pour répéter les expériences de **Fizeau** et de **Foucault**; sur **pied.** Prix . . . . . 190 »

1329. **Oculaire de Fresnel,** micrométrique. **Sur pied** . . 160 »

1330. **Lentille coupée de Billet,** avec vis de rappel. Sert à donner des franges par interférences. **Sur pied** à vis calantes 130 »

1331. **Compensateur de Billet,** pour les interférences. Monté sur pied à vis calantes . . . . . 150 »

1332. **Porte-fiche** supplémentaire avec mouvement de rotation pour centrage; il reçoit, soit la lentille de Billet, soit le compensateur de Billet, s'ils doivent servir sur le **banc de diffraction,** N° 1327 . . . . . 70 »

1333. **Appareil de Wrede** pour les interférences produites par les lames minces . . . . . 45 »

1334. **Compensateur de Jamin,** tambour divisé. Glaces parallèles. Prix . . . . . 200 »

1335. **Interférences des ondes** à la surface du mercure (N° 1655).

1336. **Réseaux divers** aux N^os^ 1286 et suivants . . . . . » »

1336 *bis*. Deux **réseaux rectilignes** pour obtenir les spectres d'interférence et produire, en les croisant, des effets brillants et variés. Avec monture, colonne et pied. . . . . 75 »

Digitized by Google

1337. Appareil de **M. Crova,** pour les interférences produites par deux **réseaux rectilignes** superposés. Une lame de verre peut être introduite, à volonté. entre les réseaux . . 210 »
1338. **Photographie des couleurs** par la méthode interférentielle de **M. Lippmann** (N° 1500). . . . . » »

Anneaux colorés.

1339. **Appareil de Newton** pour montrer les **anneaux colorés,** soit par réflexion, soit par transmission . . . . . 35 »
1339 *bis*. Le même sur colonne avec monture à demi-cercle. . 50 »
1340. **Lunette viseur** (au N° 172) . . . . . » »
1341. Appareil montrant simultanément les **anneaux colorés** à centre blanc et ceux à centre noir . . . . . 90 »
1342. **Miroir concave** et **diaphragme** pour montrer les anneaux colorés produits par réflexion dans les lames épaisses. 65 »

INSTRUMENTS D'OPTIQUE DIVERS

1343. **Stéréoscope acajou,** forme jumelle, à crémaillère pour la mise au point. Sans épreuves . . . . . 12 »
1344. Le même, monture plus riche. Sans épreuves . . . . 20 »
1345. Les mêmes avec pied et planchette ; en plus . . . . 8 »
1346. **Épreuves stéréoscopiques** sur verre. La pièce. . . 4 »
1347. » » sur carton. Collection de 24 vues assorties. . . . . 14 »

(A la demande nous fournissons des épreuves stéréoscopiques sur verre et sur carton ; elles représentent des vues de différents pays. Il suffit de nous indiquer les pays et la quantité d'épreuves à fournir).

1348. **Stéréoscopes dits "américains",** pour 12, 25, 50 épreuves réunies sur une même monture commandée de l'extérieur. Modèle en acajou, sans épreuves . . . . . 25 / 30 / 40 »
1349. Les mêmes avec **oculaires à crémaillère.** En plus. . 15 »
1350. **Chambre claire de Wollaston** à prisme : avec tirages, verres de couleur. Pied à écrou. Sans ou avec crémaillère. 40 — 65 »
1351. La même avec **prisme de M. le Colonel Laussedat** ; avec crémaillère . . . . . 75 »
1352. **Chambre claire d'Amici,** avec glace formant prisme, verres de couleur : sans ou avec crémaillère . . . . 60 — 70 »
1353. **Chambre claire** de M. le Commandant **Blain** ; cette chambre claire perfectionnée **(hémérographe)** permet de prendre des croquis d'une grande exactitude ; elle peut servir dans le sens horizontal, dans le sens vertical et sous des angles variables. Cet instrument est nécessaire aux **officiers,** aux **artistes** et aux **architectes** . . . . . 55 »

Digitized by Google

1354. **Chambre noire** à tiroir, avec objectif simple monté dans un tube à coulant. Miroir et glace dépolie. Modèle de / 25 / 30 / 50 centim. de longueur. . . . . 20 — 25 — 35 »

1355. **Chambre noire d'artiste** ; prisme seul et sa monture en cuivre. Tête seule . . . . . 45 »

1356. **Chambre noire d'artiste**, complète ; la tête montée sur un système à trois pieds avec tablette, rideau en toile noire ; le tout renfermé dans une boîte portative. . . . . 80 »

1357. La même, de dimensions plus grandes. . . . . 120 »

1358. **Lunette de Galilée**, à un seul corps. Objectif de 45 m/m de diamètre. Type jumelle marine . . . . . 35 »

1359. **Jumelle marine**, à deux corps. Objectifs de 52 m/m de diamètre. Suivant la qualité. Avec étui à courroie . . . 55 — 70 »

1360. **Jumelle marine**, supérieure ; monture en aluminium forme longue-vue. Objectif de 36 m/m. Étui à courroie . . . . 185 »

1361. **Jumelles de théâtre**, 1er choix ; objectifs de 38 et 52 m/m de diamètre d'ouverture. Avec étui . . . . . 30 — 45 »

1362. **Longue-vue** de campagne et astronomique ; avec verre noir pour le soleil, un **oculaire terrestre** et **un oculaire céleste.**

A. — Objectif de 36 m/m de diamètre ; sans crémaillère. 30 »
B. — » 50 m/m » » 60 »
C. — » 67 m/m » avec crémaillère. 155 »

(Ces lunettes peuvent servir avec les télégraphes optiques N° 1208).

1363. **Pied de lunette**, à trois branches, en chêne, avec gouttière ; donnant le mouvement horizontal et le mouvement vertical. Prix . . . . . 10 »

1364. **Pied de lunette**, à six branches, en acajou verni, avec gouttière, modèle très soigné . . . . . 60 »

1365. **Collier à vis** pour les lunettes de 36 et 50 m/m (1362 — A et B), s'adaptant à un arbre, à un poteau, à une fenêtre . 8 — 10 »

1366. **Lunette stadimétrique du colonel Goulier.** Un micromètre sur verre donne les grandeurs apparentes des objets visés ; un abaque gravé sur le corps de la lunette donne les **distances** en fonction de ces grandeurs apparentes. Cette lunette donne aussi la grandeur réelle de l'objet visé si on connait sa distance. **Type artillerie**, avec objectif de 25 m/m de diamètre. Sans ou avec un oculaire céleste, de rechange . . . . 55 — 72 »

1367. **Lunette de Rochon** servant à apprécier les distances. Objectif de 36 m/m, sans ou avec crémaillère (N° 1517) . 100 — 125 »

(Cette lunette est fondée sur la propriété biréfringente du cristal de roche).

1368. **Lunettes astronomiques et terrestres** ; avec oculaire terrestre de rechange. **Verre noir pour le soleil.** Corps en cuivre avec crémaillère et **chercheur.** Charnière en cuivre. Pied en

Digitized by Google

acajou verni, simple. Boîte en noyer. Objectif de **67 / 75 / 102**m/m de diam . . . . . **245 — 300 — 750** »

1369. **Lunettes astronomiques et terrestres.** Corps en cuivre avec crémaillère et **chercheur** (N° 1371). Pied en cuivre avec le mouvement lent vertical à crémaillère et celui horizontal avec une vis tangente. Pied additionnel en chêne. Boîte en noyer. Elles comprennent 2 oculaires terrestres et 3 oculaires célestes de divers grossissements ; verre noir pour le soleil. Objectif de **81 / 95 / 109** m/m de diamètre . . . 680 — 900 — 1250 »

(Pièces additionnelles aux N^os 1371 et suivants).

1370. **Monture équatoriale** portative, à latitude variable ; elle est

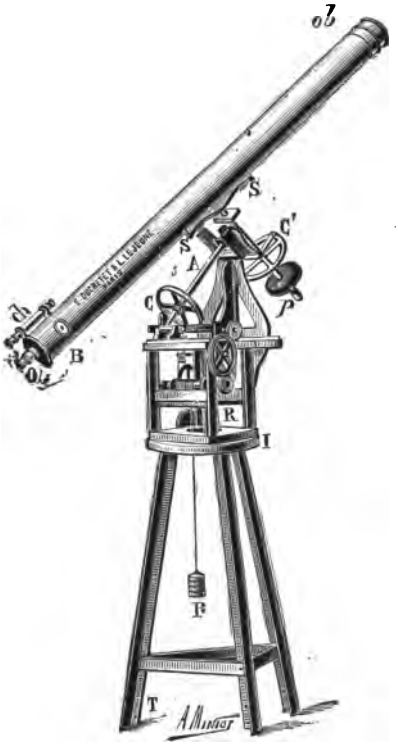

Figure 465.

entièrement métallique. Avec mouvement d'horlogerie R (fig. 465) ; vis de rappel pour la rectification de la méridienne ; cercle horaire divisé de 4 en 4 minutes ; cercle de déclinaison divisé en 1/2 degrés, avec vernier. La monture à latitude variable permet son emploi dans une région limitée ; il est donc

Digitized by Google

nécessaire pour construire cet **équatorial** dans les limites convenables de connaître le pays ou la latitude approximative de l'endroit où il est destiné. Cette monture convient aux petits **observatoires scolaires et d'amateurs** ; elle reçoit les **lunettes astronomiques** ci-dessus de / 81 / 95 / 109 m/m de diamètre (N^os 1369 — 1371) et le **télescope de Foucault** N° 1375. La lunette de 4 pouces (108 m/m) constitue, avec cette monture équatoriale, un excellent instrument d'observations. Cette monture, sans lunette . . . . . 890 »

1371. **Lunettes astronomiques et terrestres**, semblables à celles du N° 1369, mais seules, sans pied, destinées à la **monture équatoriale** N° 1370. Corps en cuivre avec crémaillère et **chercheur**, 2 oculaires terrestres et 3 oculaires célestes, verre noir pour le soleil. Boîte en noyer. Objectif de / 81 / 95 / 109 / m/m de diamètre . . . . . 375 — 550 — 850 »

1372. Addition d'un petit **spectroscope** à vision directe avec fente mobile, oculaire mobile . . . . . 100 »

1373. Addition d'une petite **chambre photographique** légère avec un obturateur à vitesse variable. . . . . 250 »

1374. Petite **coupole astronomique** de 3 mètres de diamètre sur 2 m. 90 de hauteur ; elle est entièrement démontable. Elle est tournante. Le socle se fait sur place suivant instructions. Cette coupole de 3 mètres est suffisante pour la lunette de 109 m/m. Prix . . . . . 900 »

1375. **Télescope de Foucault**, avec miroir de 10 c/m de diamètre, argenté par les procédés **Foucault**. Monture en fonte de fer. Pied supplémentaire. Quatre oculaires. **Chercheur**. Verre noir pour le soleil . . . . . 600 »

1376. Addition d'un **petit spectroscope** à vision directe . . 70 »

(Monture équatoriale au N° 1370).

1377. **Réargenture** du miroir du télescope Foucault . . . 10 »

(Avec retouches le prix varie entre 30 et 50 francs).

1378. **Dynamètre de Ramsden** pour mesurer le **grossissement** des lunettes. . . . . 20 »

INSTRUMENTS DE MICROGRAPHIE

1379. **Loupes à main**, achromatiques, monture en corne, sans manche . . . . . 2 — 4 »

1380. **Loupes à main**, monture en laiton, à manche. Avec lentilles ayant / 54 / 68 / 95 / 114 m/m de diamètre 3 — 4 — 6 50 — 11 »

1381. **Loupe** simple, monture en buffle, à recouvrement ; diamètre de / 16 / 25 / 34 / m/m. (N° 666) . . . . . 1 50 — 2 — 2 50

1382. **Biloupe**, monture buffle, à recouvrement ; de 34 m/m . 4 50

1383. **Triloupe**, monture buffle, à recouvrement de 34 m/m . 6 »

Digitized by Google

1384. **Loupe Coddington** à fort grossissement, à l'usage des botanistes. Monture avec manche. Verre de 25 millim . . 4 »

1385. **Loupe** pour l'examen des graines, avec monture en laiton formant boîte . . . . . 2 »

1386. Loupes spéciales dites "**compte-fils**"; monture pliante à charnière; lentilles achromatiques . . . . . 2 — 2 50

1387. **Loupe de Brucke** à tirage, grossissement de 9 à 10 fois. 20 »

1388. **Microscope de dissection,** avec appuis-main; (fig. 466). Cré-

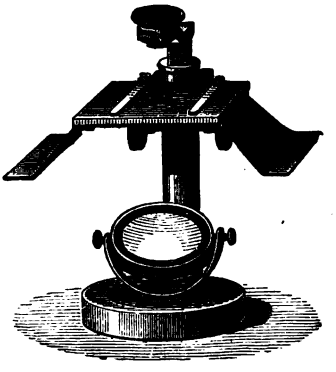

Figure 466.

maillère pour la mise au point; deux doublets.. . . 70 »

1389. **Objectif achromatique** associé à un oculaire, avec tirage, donnant un grossissement de 20 à 40 fois, avec une distance focale de 10 à 12 $^{m}/_{m}$. S'applique sur le N° 1388. . . 30 »

1390. **Loupes doublets** pour le N° 1388 . . . . . 7 — 12 »

1391. **Microscope d'étudiant.** Pied en fer à cheval; crémaillère pour la mise au point; **modèle droit**; loupe pour l'éclairage des corps opaques; miroir concave pour la lumière oblique; diaphragmes sous le porte-objets; un objectif et deux oculaires donnant un grossissement de 200 à 300 diamètres. Boîte acajou et accessoires . . . . . 42 »

1392. **Microscope de laboratoire,** modèle simple, **inclinant**; crémaillère pour la mise au point; miroir pour la lumière diffuse; un oculaire N° 2 et un objectif N° 5, donnant un grossissement maximum de 260 diamètres. Boîte acajou et accessoires 100 »

1393. **Microscope de laboratoire**, modèle droit (fig. 467); avec loupe L, miroir pour la lumière oblique; mise au point par mouvement lent à vis micrométrique V, le mouvement rapide étant obtenu par le coulant. Deux oculaires N^{os} 1 et 3 et deux objectifs N^{os} 3 et 6 permettent d'obtenir des grossissements de 100 à **550 diamètres.** Boîte et accessoires . . . . 150 »

Digitized by Google

1394. Le même, (fig. 467), avec trois oculaires N^os^ 1, 2, 3, et deux objectifs N^os^ 4 et 7 permettant d'obtenir des grossissements de 100 à 780 diamètres. Boîte et accessoires . . . . . 170 »

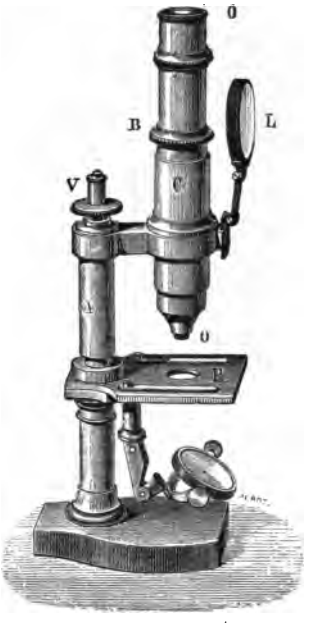

Figure 467.

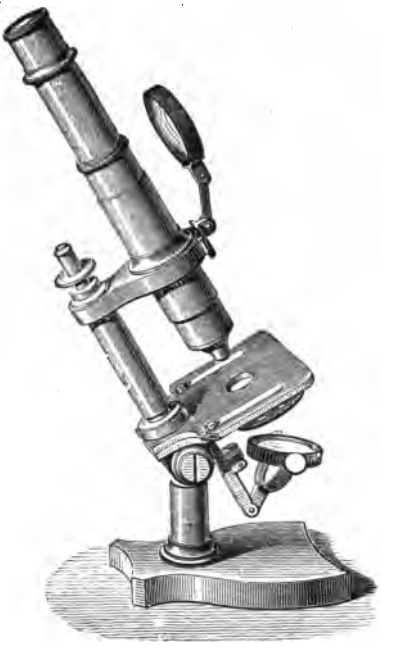

Figure 468.

1395. **Microscope inclinant (fig. 468).** Mouvement rapide et mouvement lent comme au N° 1393. Porte-diaphragme à excentrique, pouvant recevoir un polariseur. Double miroir plan et concave articulé. Loupe articulée. Avec trois oculaires N^os^ **1, 2, 3,** et 3 objectifs N^os^ **3, 6, 7,** permettant d'obtenir des grossissements de 80 à 780 diam. Avec boîte et accessoires. **240** »

1396. Le même, avec addition de l'oculaire N° 4 permettant d'obtenir un grossissemeut de 1080 diamètres. . . . . 260 »

1397. **Microscope grand modèle** employé dans les études **bactériologiques ;** platine avec glace noire; éclairage condensateur de **Abbe ;** diaphragme **iris ;** mouvement rapide par crémaillère et mouvement lent avec bouton divisé. Miroir plan et concave; tube à tirage divisé. Avec objectifs N^os^ 3, 5, 7 et 9 à immersion eau ; trois oculaires N^os^ 1, 2, 3, permettant d'obtenir les grossissements de 80 à 1450 diamètres. Boîte et accessoires . 525 »

1398. Addition d'une **loupe d'éclairage** montée sur un **pied articulé,** isolé du microscope. . . . . 18 »

Digitized by Google

1399. **Chambre claire** (fig. 469) pour dessiner les objets contenus dans le champ du microscope placé verticalement. Avec verre bleu mobile fixé sur la boîte du prisme. Il sert à modérer et à égaliser la lumière ; il se fixe sur l'oculaire . . . . 35 »

Figure 469.

Figure 470.

1400. **Prisme redresseur** (fig. 470), il se fixe sur l'oculaire . 40 »

1401. **Micromètres objectif** ; le millimètre divisé en 100 / 500 / 1000 / parties . . . . . 12 — 23 — 35 »

1402. **Dispositif de M. Bertrand** transformant le microscope ordinaire en **microscope polarisant** ; il s'applique aux N^os^ 1393 à 1397. Montures avec nicols, deux demi-boules flint et crown, lentille mobile fixée au-dessus de l'objectif. Il faut employer, de préférence aux autres, l'objectif N° 6 et l'oculaire N° 1. Avec notice. Sans ou avec l'objectif N° 6 . 100 — 135 »

1403. **Appareil de photo-micrographie,** avec chambre noire disposée pour servir **horizontalement** ou **verticalement** si on observe des sujets doués de mouvement, ou des liquides devant rester sur une platine horizontale. La chambre se fixe sur deux longues colonnes articulées, elle est avec **deux châssis** pour epreuves de dimensions différentes. Les **microscopes inclinants** employés avec cet appareil sont ceux des N^os^ 1395 à 1397. Le tout est disposé sur une table un peu longue, de forme basse, en acajou verni avec tablette extrême pour recevoir la source de lumière (N° 1404). Sans le microscope et sans la lanterne N° 1404 . . . . . 300 »

1404. **Lanterne de M. le Docteur Roux,** pour l'appareil de photo-micrographie. Avec lampe oxyhydrique et sphère en magnésie. Système optique condenseur . . . . . 180 »

1405. **Héliostat** amenant les rayons solaires sur le miroir du microscope de l'appareil 1403 (N° 1037) . . . . . » »

1406. **Microtomes** à main de MM. **Ranvier** et **Malassez.** Sans ou avec glace. Ils servent pour obtenir les coupes fines des tissus durcis. . . . . 13—16 »

1407. **Microtome de Lelong** pour les corps mous . . . . 60 »

Digitized by Google

1408. **Rasoir** servant avec ces microtomes, à manche fixe ou fermant dans son manche. . . . . 6 — 8 »

1409. **Tournette de M. Maxime Cornu** (fig. 471), pour **préparations microscopiques** ; elle sert à faire les cellules et à

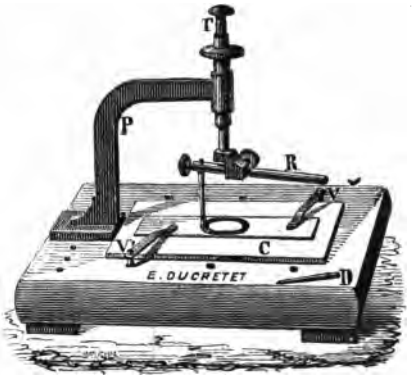

Figure 471.

découper les lamelles couvre-objets. Complète ; sans ou avec boîte à poignée . . . . . 25 — 30 »

Additions à cette tournette des N^os^ 1410 à 1412 :

1410. **Vernis** au bitume de Judée. Un flacon 1 50

1411. **Pointe en diamant,** montée, de rechange 3 25

1412. **Pinceau** de rechange, avec sa monture 0 70

1413. **Lames porte-objets,** en demi-glace 1^er^ choix, bords rodés et polis ; ayant pour dimensions 76×26 millim. Le cent . 8 »

1414. Les mêmes, en qualité plus ordinaire ; le cent. . . . 7 »

1415. Les mêmes avec une **cavité concave** ; la douzaine. . 4 50

1416. **Lames porte-objets,** format 56×18 millim. ; le cent . 3 50

1417. Les mêmes avec une cavité concave ; la douzaine . . 4 »

1418. **Boîte** à rainures recevant 50 préparations ; la pièce . 2 75

1419. **Lamelles couvre-objets** en verre très mince. **Carrées** ayant **/ 26 / 24 / 20 / 16 / 12** m/m de côté. Le **cent.** 7 — 6 — 4 — 3 — 2 »

1420. **Lamelles couvre-objets** en verre mince. Rondes ayant pour diamètre **/ 26 / 24 / 20 / 16 / 12** m/m.
Le cent . . . . . 8 — 7 — 5 — 3 50 — 2 50

1421. **Trousse de micrographe** contenant : un **rasoir,** un **scalpel,** une **paire ciseaux droits, une pince acier, aiguilles diverses** . . . . . 18 »

1422. **Préparations microscopiques, de bactéries** . 3 — 4 — 5 »

1423. **Préparations microscopiques : Histologie. Entomologie. Parasites. Botanique. Diatomées. Physiologie végétale. Cristallisations. Minéraux,** etc., etc. La pièce 2 — 3 — 4 »

Digitized by Google

PHOTOGRAPHIE

Appareils de photographie, complets, suivant détails :

	Type de l'appareil	1/4	1/2	1/1	0/0
	Dimensions en centimètres.	9×12	13×18	18×24	21×27
		PRIX EN FRANCS			
1424.	**Chambres noires** en noyer ciré solides, pour touristes et pour le laboratoire. A soufflet, cône tournant, châssis avec glace dépolie à charnières, double crémaillère pour la mise au point, garnitures en cuivre poli, deux planchettes d'objectif pouvant se décentrer, trois châssis doubles à coulisse, plaques indicatrices en ivoire. *(Voir au N° 1500).* . .	105 »	130 »	190 »	220 »
1425.	**Objectif rapide, aplanétique.**	80 »	110 »	150 »	215 »
1426.	**Obturateur** automatique, **instantané,** à pose facultative. Déclanchement pneumatique. .	25 »	25 »	32 »	32 »
1427.	**Revolver photogénique,** destiné à produire l'inflammation de la poudre de **magnésium** pour les photographies de nuit ou dans les endroits peu éclairés . . .	12 »	12 »	12 »	12 »
1428.	**Poudre de magnésium.** Un flacon	3 »	3 »	3 »	3 »
1429.	**Ecrans colorés;** ils permettent d'obtenir la valeur des différentes couleurs. La teinte **jaune** modifie le bleu, le violet, l'indigo et les couleurs composées dans lesquelles entrent ces couleurs. Le **vert** améliore les dessous de bois ou les masses de verdure. Le **rose** et le **bleu** servent aux reproductions de tableaux. C'est par l'emploi **d'écrans jaunes** que **M. Angot** obtient ses belles photographies de **nuages** (Voir au N^{os} 1501 — 1502)	6 »	8 »	12 »	15 »
1430.	**Sac en toile imperméable,** de voyage. Il reçoit les chambres				

Digitized by Google

Type de l'appareil	1/4	1/2	1/1	0/0
Dimensions en centimètres. . . .	9×12	13×18	18×24	21×27
	PRIX EN FRANCS			
ci-dessus, ainsi que l'objectif et l'obturateur	15 »	20 »	22 »	30 »
1431. **Pied de campagne** à coulisse .	15 »	15 »	17 »	25 »
1432. **Pied d'atelier** ou de laboratoire, modèle simple en hêtre	40 »	40 »	—	—
1433. **Pied d'atelier,** à deux tiges, crémaillère et une manivelle ; en hêtre . , ...	—	—	68 »	68 »
1434. **Loupe** pour la mise au point . .	10 »	10 »	10 »	10 »
1435. **Voile noir** pour recouvrir la chambre	5 »	5 »	6 »	6 »
1436. **Lanterne à verre rouge rubis et verre jaune**	7 »	7 »	7 »	7 »
1437. Trois **cuvettes en carton durci**	3 »	6 »	9 »	11 »
1438. Deux **cuvettes** en porcelaine . .	2 »	4 50	6 »	7 »
1439. Une **cuve à rainures,** en **faïence dure** pour le lavage des clichés. Pour six plaques	4 50	6 »	8 »	14 »
1440. Une **cuve à lavage, en zinc,** avec robinet en cuivre, à 12 rainures .	4 50	6 »	8 »	9 »
1441. Deux **crochets** buffle	1 20	1 20	1 20	1 20
1442. Un **blaireau** plat	2 »	2 »	2 »	2 »
1443. Un **égouttoir pliant,** 24 rainures	3 »	3 »	4 »	6 »
1444. Un **châssis positif** pour le tirage des épreuves, avec glace forte ; à deux barres	4 50	6 »	7 75	8 75
1445. **Presse à bomber les photographies,** en fonte, plaque en caoutchouc ; trois plaques cartes de visite et 3 plaques cartes-albums.	—	35 »	35 »	35 »
1446. La même, plus petite ; 3 plaques cartes de visite.	18 »	—	—	—
1447. **Presse à satiner** les photographies, à chaud ; pour épreuves maximum 21×27 et au-dessous .	—	100 »	100 »	100 »
1448. La même plus petite ; cartes-albums et au-dessous.	50 »	—	—	—
1449. **Pinces en hêtre,** à ressort, pour suspendre les papiers. La douz. .	1 20	1 20	1 20	1 20

Digitized by Google

	Type de l'appareil	1/4	1/2	1/1	0/0
	Dimensions en centimètres. . . .	9×12	13×18	18×24	21×27
		PRIX EN FRANCS			
1450.	**Boîtes à rainures** pour 25 clichés ; modèle à fermeture hermétique pour glaces au gélatino. .	5 50	6 75	7 75	9 50
1451	**Fond velouté**, sur toile, nuance gris jaunâtre ou gris bleuté ; **non monté**. Ayant 2 m. 30×2 mètres.	45 »	45 »	45 »	45 »
	(Ce fond, en toile solide, peut être monté en store ou sur châssis. Ce travail se fait sur place.				
1452.	**Calibre en glace forte** pour découper les épreuves ; avec bouton	1 50	2 25	4 »	4 50
1453.	**Presses en fonte** de fer, à vis. **Deux à 2 francs**	4 »	4 »	4 »	4 »
1454.	**Vignette en verre jaune pour dégrader**.	2 »	2 75	4 »	5 »
1455.	**Pupitre à retoucher** les clichés.	25 »	30 »	30 »	35 »
1456.	**Nécessaire de voyage**, à la demande et suivant sa composition.	—	—	—	—

1457. **Plaques au gélatino-bromure d'argent, rapides.** Ayant pour dimensions : / **8×8** / **9×12** / **13×18** / **18×24** / **21×27** /
ordinaires . . . . . la douzaine. 2 — 2,75 — 4 — 7 — 9 50
1er choix . . . . . » 2,25 — 3,25 — 5 — 11 — 15 »

1458. **Plaques rapides** spéciales pour **positifs sur verre** par développement, tirage au châssis ; elles servent pour les verres à projection, les écrans pour fenêtres, etc., etc. ; on obtient de belles **épreuves transparentes**. Suivant le temps d'exposition à la lumière et la durée d'immersion dans le **bain développateur**, ces plaques constituent d'excellents **écrans opaques** servant de **préservateurs** contre l'**arc électrique**, **creusets électriques**, etc. Elles ont pour dimensions :
/ **8, 3×8, 3** / **8, 4×10, 0** / **9×12** / **13×18** / **18×24**
La douzaine . . . . . 1 50 — 2 » — 2 50 — 4 50 — 7 50

1459. **Papier sensible albuminé**, double, 10 kilogr., qualité extra, rose. La main de 24 feuilles ayant 45×57 . . . . . 20 »

1460. **Etui en zinc** pour conserver ce papier à l'abri du jour. 1 50

1461. **Papiers albuminés sensibles** coupés et logés par **24 morceaux** dans des **pochettes en carton**. Qualité double ayant :
/ **9×12** / **10×15** / **13×18** / **18×24**. . 2 — 3 50 — 3 80 — 6 »

Digitized by Google

1462. **Papier au citrate d'argent**, pour l'obtention d'épreuves positives par noircissement direct. Donne des épreuves très fines. Coupé en 24 morceaux ayant :
/ 7×11 / 9×12 / 13×18 / 18×24 / 21×27
Prix . . . . . 1 — 1 50 — 2 50 — 4 — 5 25

1463. **Papier sensible au ferro-prussiate**, donnant des **épreuves bleues** ; 6 feuilles de 65×50 . . . . . 3 50

1464. **Etui en zinc** pour conserver ce papier à l'abri de la lumière. Prix . . . . . 3 »

1465. **Produits chimiques**, avec flacons comprenant : Acide pyrogallique.— Hydroquinone. — Sulfite de soude.— Carbonate de soude.— Sulfate de fer. — Oxalate de potasse. — Acide tartrique.— Acide citrique.— Acide sulfurique. — Alun. — Hyposulfite de soude. — Bichlorure de mercure. — Ammoniaque. — Prussiate rouge de potasse. — Chlorure d'or. — Acétate de soude. — Chlorure d'ammonium. — Acétate de plomb. — Bromure d'ammonium.— Sulfocyanure d'ammonium.— Acéto-tungstate de soude. Ensemble. Prix . . . . . 32 »

1466. **Flacon compte-gouttes** . . . . . 1 »

1467. **Eprouvettes à pied** ordinaires, trois. . . . . 5 »

1468. **Eprouvette graduée**, à pied ; de 250 centim. cubes ; en centim. cubes . . . . . 6 »

1469. **Verre à pied, gradué**, de 250 centim. cubes . . . . 3 »

1470. **Pipette**, graduée ; de 25 c/m cubes ; en centim. cubes . 3 »

1471. 6 **goulots** de 500 c/m cubes, en verre blanc ; avec bouchon liège. Prix 2 40

1472. 2 **goulots** de 500 c/m cubes, en verre jaune ; avec bouchon liège. Prix 0 80

1473. 6 **goulots** de 1000 c/m cubes, en verre blanc ; avec bouchon liège. Prix . . . . . 3 »

1474. 2 **goulots** de 1000 c/m cubes, en verre jaune ; avec bouchon liège. Prix . . . . . 1 »

1475. 1 **flacon de 5 litres** pour l'eau distillée ; avec bouchon liège. Prix 2 25

1476. 3 flacons de 1000 centim. cubes, verre jaune, bouchon à l'émeri. Prix 2 40

1477. 2 **fioles à fond plat** ou matras, de 250 centim. cubes . 0 40

1478. 6 **agitateurs** en verre 0 30

1479. 3 **entonnoirs** en verre, de 250, 500, 1000 centim. cubes. 0 90

1480. 1 **porte-entonnoir** en bois, à 2 anneaux . . . . . 5 »

1481. 100 **filtres** Prat-Dumas, papier blanc de 15 c/m de diam. 0 70

1482. » » » de 25 c/m de diam. 1 10

1483. » » » de 33 c/m de diam. 1 75

1484. **Cartes pour coller** les épreuves ; coins ronds, avec filets en couleur, format **carte de visite** (63×105) ; bristol blanc, filets rouges. Le cent . . . . . 3 »

1484 *bis*. Les mêmes, format **carte album** (110×165). Le cent. 6 »

(Nous fournissons toutes les dimensions à la demande).

1485. **Lampes au magnésium** aux N^os 921 à 923. . . . . » »

Digitized by Google

Appareils photographiques divers.

1486. **Appareil photographique à main**, de touriste, **se repliant.** très portatif. Mise au point fixe. Objectif avec obturateur. Chercheur. Trois châssis doubles. Appareils 9×12 ou 13×18.
Prix . . . . . 140 — 200 »

1487. **Sac pour le transport** (N° 1430) . . . . . 15 — 20 »

1488. **Appareil photographique à main**, de touriste ; **ne se repliant pas.** Mise au point fixe. Objectif rapide avec obturateur. Chercheur. Trois châssis doubles. Appareil 9×12 ou 13×18.
Prix . . . . . 100 — 150 »
(Sac pour le transport comme au N° 1487).

1489. **Appareil à main**, de touriste ; **à magasin pour 12 plaques** de 9×12. Objectif rapide avec obturateur. Chercheur 150 »

1490. **Appareil à main**, de touriste ; **à magasin pour 6 ou pour 12 plaques** de 8×8. Chercheur à vision directe, l'appareil se tenant à hauteur de l'œil. Nouveaux modèles en construction.
(Plaques sensibles aux N^os^ 1457 - 1458 et suivants).

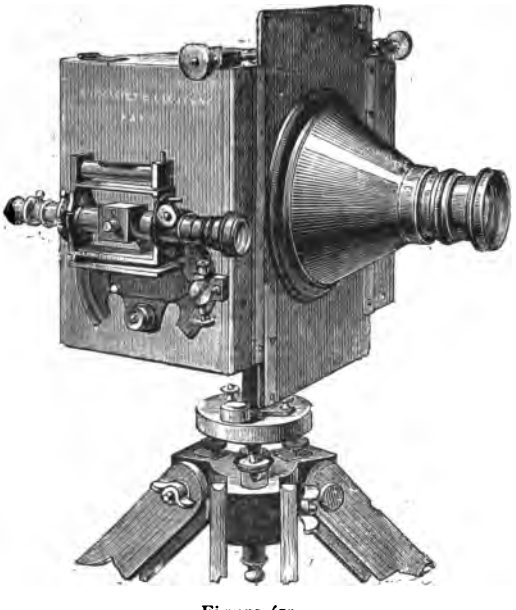

Figure 472.

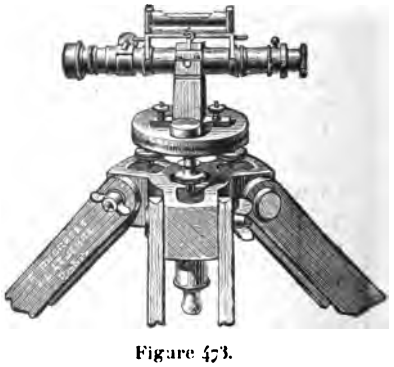

Figure 473.

1491. **Photothéodolite de M. le Colonel Laussedat.** Cet appareil a pour but l'**application de la photographie aux levers ;** il rend de grands services aux **topographes et à l'art militaire**

Digitized by Google

au point de vue de la confection des **cartes et plans**, des levers et des reconnaissances en général. M. le **colonel Laussedat**, à l'académie des Sciences *(6 février 1893)* a rendu compte des travaux topographiques exécutés au Canada depuis 1888 *(en appliquant sa méthode photographique)* par M. **Mc. Arthur** sous la direction de M. **E. Deville**, surveyor général; les résultats obtenus sont dès plus concluants. M. le **commandant Javary**, chef des travaux graphiques à l'École Polytechnique, en moins de huit années 1863 à 1871 avait déjà relevé plus de 72.000 hectares par cette méthode rapide. Les figures 472 et 473 montrent cet appareil que nous avons construit en plusieurs exemplaires sous la direction de M. le colonel Laussedat. Il comprend :

Une chambre noire rigide pour glaces 13×18, avec cône en aluminium (fig. 472) recevant un objectif aplanétique rapide, 1/2 grand angle, diaphragme iris, avec monture en aluminium. Éclimètre avec lunette anallatique, stadia, niveau mobile. Tube magnétique servant de déclinatoire. Planchette mobile recevant le cône de l'objectif. Cercle horizontal recevant la chambre; ce cercle, divisé et avec vernier, peut être rendu indépendant de la chambre photographique et recevoir la lunette de l'éclimètre par l'intermédiaire d'une chape suivant la figure 473. Le tout renfermé dans deux boîtes. Pied à branches . . . . . 850 »

1492. **La lunette** montée en **aluminium**, en plus . . . . 60 »

1493. Cinq **châssis doubles** pour glaces 13×18. Chaque . . 17 »

(Ils se placent dans une des deux boîtes).

1494. Deux **sacs touristes** avec courroies, recevant les boîtes. Chaque. Prix . . . . . 30 »

1495. Même appareil mais avec chambre 18×24; certains organes sont de plus grandes dimensions . . . . . 1000 »

1496. La lunette montée en aluminium, en plus. . . . . 60 »

1497. **Cinq châssis doubles** pour glaces 18×24; chaque. . 22 »

1498. Deux sacs touristes pour recevoir les boîtes » . 35 »

(Nous pouvons fournir les glaces et les pellicules sensibles dans de bonnes conditions (N° 1457).

1499. **Appareil d'agrandissement** amenant les épreuves à la dimension 24×30 si on le désire. Devis à la demande. . . » »

Le photothéodolite Laussedat qui figure dans les Galeries du Conservatoire des Arts-et-Métiers (à l'Exposition de Chicago) a été construit dans nos ateliers sur les indications de M. le **Colonel Laussedat**).

1500. **Chambre photographique** N° 1424 avec addition d'un **châssis spécial** de notre modèle; il permet d'obtenir aisément **la mise** au point sur **une glace dépolie mobile**, puis en toute certitude sur la face sensible **de la glace** qui sert de paroi sensible **à la cuve à mercure de M. Lippmann**; cette cuve se substitue à la **glace dépolie mobile**; le châssis spécial est ensuite fermé sur cette cuve; le fond extérieur du châssis étant une fermeture hermétique. Cette disposition permet de réaliser la

Digitized by Google

photographie des couleurs par la méthode interférentielle de M. Lippmann (N° 1338). La chambre noire N° 1424 du type 13×18, avec son objectif N° 1425; le châssis spécial, la cuve à mercure de M. Lippmann. Sans les glaces sensibles. Prix . . . . . 450 »

(Pour réaliser les expériences de M. Lippmann il faut employer la lanterne à projection N° 1044, la fente 1050, la lampe électrique N° 1071, la lentille à projection N° 1199, le prisme à vision directe N°s 1232-1233-1234, l'écran mobile N° 1209 et les diaphragmes N°s 1055-1056. — **M. Berget** a publié une très intéressante brochure sur la **photographie des couleurs par la Méthode de M. Lippmann**).

1501. **Ecrans** en verre **vert, violet, bleu, rouge,** etc. N° 1429. » »

1502. **Cuves en ébonite** avec parois en glace laissant une ouverture libre de 30 et 44 m/m. Ces cuves sont avec bouchon, elles sont donc **hermétiques.** (N°s 1235-1552) . . . . . 25 — 35 »

(Ces cuves, remplies de solutions colorées, indiquées par M. Lippmann, servent à absorber les rayons qui seraient solarisés trop rapidement; elles se placent sur le trajet du rayon lumineux; de même pour les écrans 1429-1501).

1503. **Chambre photographique** pour **spectroscope** (N° 1266).

1504. » » pour **lunette** astronomique et terrestre (N° 1373) . . . . . » »

1505. **Chambre photographique** pour **microscope** (N° 1403).

1506. » » pour **microscope polarisant** (N° 1558). . . . . » »

1507. **Chambre photographique** pour les **étincelles électriques** (N°s 2212 — 2213, 3e partie "**Electricité**,,) . . . . » »

DOUBLE RÉFRACTION
POLARISATION

1508. **Rhomboèdre de spath d'Islande** pour montrer la **double réfraction** naturelle. Avec écrin. . . . . 25 — 40 »

1509. **Rhomboèdre de spath d'Islande,** ayant deux faces taillées perpendiculairement à l'axe; il montre qu'un rayon tombant perpendiculairement à ces faces, dans la direction de l'axe, ne **subit pas la double réfraction.** Avec écrin . . 25 — 40 »

1510. **Appareil de Stroumbo,** pour réaliser diverses expériences sur la **double réfraction,** le spath de cet appareil montre, comme le N° 1509, qu'un rayon qui tombe perpendiculairement sur la **face d'un spath, taillée perpendiculairement à l'axe,** ne subit pas la double réfraction. Si le rayon est incliné en entrant dans le cristal, il se divise en rayon **ordinaire** et en rayon **extraordinaire** et ils forment deux cônes droits intérieurs ayant pour axe la même normale; ils donnent sur la 2e face du spath deux traces circulaires qui peuvent être projetées. L'appareil complet avec miroir conique argenté, spath épais, lentille de 8 c/m de foyer, pied et colonne. 120 »

Digitized by Google

1511. **Le spath**, seul, de cet appareil . . . . . 50 »

1512. **Prismes de Nicol**, polariseurs et analyseurs. Ils sont fixés dans un simple tube-coulant. Suivant la dimension.
Prix. . 12 — 15 — 25 — 40 — 60 — 90 — 150 — 200 — 350 »

1513. **Monture à bonnette** recevant le tube-coulant du nicol. Elle est avec glaces de fermeture; cette bonnette pouvant tourner sur elle-même, avec monture à charnière. Colonne et pied.
Sans nicol . . . . . 60 »

1514. **Prismes biréfringents**; prisme de spath achromatisé par un crown. Avec tube rentrant. Suivant la dimension.
Prix . . . . . 10 — 15 — 25 — 40 — 80 — 100 »
(La monture 1513 convient aux biréfringents à partir de 40 fr. et aux Nicols de 90 fr. et au-dessus).

1515. **Glace noire, polariseur** et analyseur, pouvant recevoir un mouvement d'inclinaison sur sa monture. Colonne et pied.
Prix . . . . . 70 »

1516. **Pile de glaces**, même monture . . . . . 120 »

1517. **Lunette de Rochon** (N° 1367) . . . . . » »

1518. **Pince à tourmalines**, monture simple à ressort. Suivant la dimension des tourmalines et leur choix. 15 — 25 — 35 — 50 »

1519. Addition, à la monture de la pince à tourmalines, d'une **loupe mobile** servant, à volonté, de **condenseur** ou de **viseur** suivant les applications. En plus 7 50
M. le Professeur **Hébert** se sert de cette pince à tourmalines avec loupe viseur pour reconnaître facilement la falsification du **poivre**. Il faut ajouter une lame porte-objets N^os 1413 - 1416 et une avec cavité N^os 1415 - 1417 pour avoir l'appareil complet destiné à ces recherches. M. le **Docteur Pennetier** se sert de la lumière polarisée pour la recherche de la **margarine** dans le beurre).

1520. **Appareil de Biot** pour la démonstration expérimentale des lois de la **polarisation de la lumière**. Modèle classique. Il comprend: Un miroir **polariseur** et un miroir **analyseur**, ils sont en glace noire: l'analyseur à glace noire se remplace à volonté par un prisme **biréfringent**, par un **nicol**, par une **tourmaline**; ils sont fixés dans des bonnettes calibrées. Toutes les montures sont mobiles sur une longue règle en laiton. Deux pinces additionnelles reçoivent une lentille et les cristaux à observer; deux autres reçoivent les **tubes N° 1523** (ils se vendent à part). Pied lourd et colonne. Cadran divisé.
Prix . . . . . 380 »

1521. **Système optique** additionnel donnant les **franges de Savart** *(N° 1540)* du **polaristrobomètre de M. Wild** *(N° 1600)*. Lunette **analyseur** avec nicol et double lame de **spath obliques (45°)**; le **polariseur** comprend un nicol plus fort.
Ensemble . . . . . 100 »

Digitized by Google

1522. **Système optique additionnel** avec plaque à **deux rotations** de soleil *(N^os 1530 - 1531)*. Lunette **analyseur** visant la plaque à deux rotations fixée sur la monture du **polariseur**. Ensemble, avec une plaque à deux rotations simples ou doubles (N° 1555). . . . . 70 — 80 »

(Les deux dispositifs 1521 et 1522 sont très sensibles ; ils permettent de reconnaître l'existence du pouvoir rotatoire d'une substance. Nous les appliquons, à la demande, aux **Appareils de Faraday pour l'étude du magnétisme sur la lumière polarisée** (N^os 2596 - 2609 - 2610 du catalogue 3e partie, **Électricité**), le système simple à deux nicols étant moins sensible).

1523. **Tubes à liquides** "dits saccharimétriques" de 20 c/m et de 30 c/m de longueur, ils se placent sur l'appareil de Biot entre le polariseur et l'analyseur sur les pinces de l'appareil N° 1520. L'intérieur de ces tubes est en verre avec bouchons en glace de fermeture . . . . . 16 — 20 »

1524. **Bec Bunsen** (fig. 451) pour la lumière jaune (N^os 1241-1246 *bis*).

1524 *bis*. **Lampe à alcool salé** » » *(N° 1557)*.

1525. **Appareil de Norremberg**, type classique. Le **polariseur** est une glace non étamée, l'**analyseur** est, à volonté, une tourmaline, un prisme biréfringent ou un prisme de Nicol, en bonnettes calibrées. Porte-glace articulé et loupe mobile. Cet appareil est monté sur un socle en acajou. . . . . 135 »

1525 *bis*. **Boîte en acajou** indépendante du socle de l'appareil ; elle reçoit les accessoires de l'appareil de Norremberg . 20 »

Additions N^os 1526 à 1537.

1526. **Glace noire inclinée** (analyseur), pour l'étude de la polarisation par réflexion . . . . . 30 »

1527. **Analyseur de Bertin** à lame d'argent poli ; pour la **polarisation elliptique par réflexion**. Les analyseurs de l'appareil de Norremberg entrent dans la partie supérieure de l'appareil 1527 . . . . . 75 »

1528. **Combinaison de Fresnel** ; boîte en laiton recevant deux **quartz** jumeaux (1 parallèle et 1 perpendiculaire) et deux **micas** d'un quart d'onde. Ensemble. . . . . 35 »

1529. **Combinaison de Bertin**, expérience de Fresnel rendue très brillante par Bertin. Un **papillon** N° 1565 ou **autre figure** sur **gypse** à épaisseurs variables combiné à un mica d'un quart d'onde, donne une série de couleurs très brillantes en tournant l'analyseur de l'appareil de Norremberg . . . . . 30 »

1530. Plaque à **deux rotations de Soleil** obtenues avec une lame **dextrogyre** et **une lévogyre**. Sur liège carré (N° 1555). Prix . . . . . 15 »

1531. La même à **deux rotations doubles**, de Bertrand ; sur liège carrée. . . . . 25 »

Digitized by Google

1532. **Presse à comprimer le verre,** montrant la double réfraction artificielle . . . . . 25 »

1533. Même modèle, très petit, pour le **microscope polarisant** de **M. Nodot** *(N° 1548)* . . . . . 25 »

1534. **Pince à courber** le verre ; mêmes démonstrations . . 25 »

1535. **Pince à chauffer** » » » . . 25 »

1536. **Verres de rechange** pour les N^os^ 1532, 1533 . . . . 2 75
et pour les N^os^ 1534 et 1535 . . . . . 4 »

1537. **Verres trempés** et **cristaux divers** *(N^os^ 1569* et suivants)

1538. **Polariscope d'Arago** ; tube recevant un biréfringent comme analyseur ; il est terminé par une plaque à double rotation N° 1530 . . . . . 35 »

1539. **Cyanomètre d'Arago** (N° 1011), pour la mesure du degré de coloration bleue du ciel . . . . . » »

1540. **Polariscope de Savart** (N° 1012) ; les **franges** sont obtenues au moyen de deux **quartz obliques** (45°), avec une tourmaline comme analyseur. Cet appareil décèle de très faibles quantités de lumière polarisée ; il convient à l'étude de la polarisation de la lumière de l'atmosphère . . . . . 35 »

(Dans la lumière monochromatique (N^os^ 1069 - 1501 - 1502 - 1524 - 1524 *bis* - 1557 et 1553), cet appareil montre des franges particulières qui ont été décrites par Delezenne ; en ajoutant une deuxième tourmaline au-dessous des quartz elles deviennent très brillantes. (Le prix d'une deuxième bonnette avec tourmaline est de 12 francs).

1541. **Polariscope Savart** modifié par M. Wild (N° 1521) . . » »

1542. **Parallélipipèdes de Fresnel,** avec monture ; pour produire la polarisation circulaire . . . . . 65 »

1543. **Appareil de Muller** pour les anneaux colorés du spath 50 »

1544. **Prisme de M. Bertrand,** montrant directement les anneaux colorés du spath ; on voit simultanément la croix blanche et la croix noire du spath. . . . . 15 »

1545. **Loupe d'Haidinger** pour le dichroïsme (N° 1594.) . . 25 »

1546. **Cristaux pour le dichroïsme** ; chaque. . . . 5 à 10 »

1547. **Microscope polarisant,** petit modèle à main de Bertin ; il permet l'observation des cristaux **à un axe** et de ceux à deux axes. Sans les cristaux. . . . . 90 »

1548. **Microscope polarisant de M. Nodot,** (fig. 474). Il sert à observer **directement** les effets de la lumière polarisée dans les cristaux ; ces effets peuvent être **projetés** et **photographiés.** Le **polariseur** est une pile de glace G éclairée par un miroir mobile G' ; l'analyseur est un prisme de Nicol N. Cet appareil est à grand champ ; les lemniscates des **cristaux à axes écartés** : topaze, gypse, peuvent être observés et projetés. Cet appareil permet les observations dans la **lumière parallèle**

Digitized by Google

aussi bien que dans la **lumière convergente**; complet suivant la figure 474. . . . . 325 »

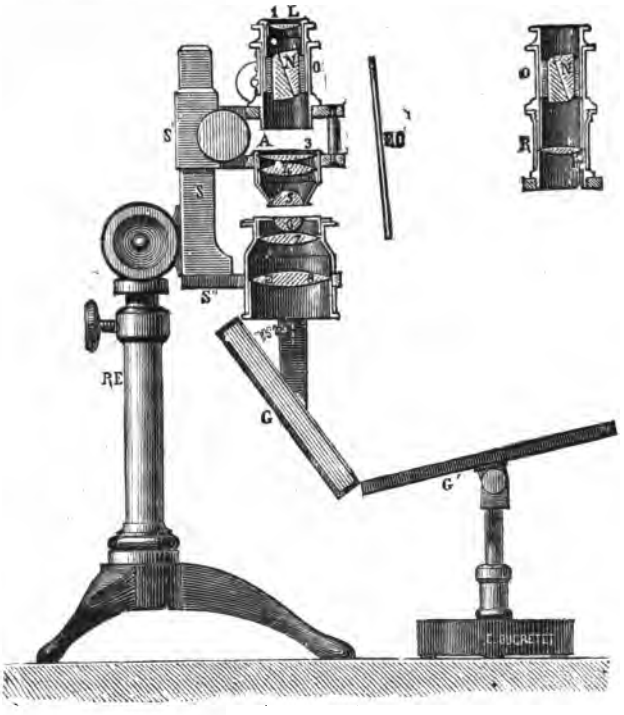

Figure 474.

(Nous avons construit un grand nombre de ces appareils ; une notice explicative indique toutes les expériences qu'ils permettent de réaliser dans un cours).

Additions N^os 1549 à 1558.

1549. **Goniomètre** avec bâti et pince se fixant sur S du microscope polarisant de M. Nodot; il sert (Fig. 475 - 5) à mesurer l'écartement des axes dans l'air et à étudier l'**action de la chaleur** en employant la **cuve à huile** E qui fait partie de cet appareil additionnel. Sans les thermomètres coudés ni les lampes. Prix . . . . . 190 »

1550. Deux **thermomètres coudés**, au mercure ; division sur tige de 0° à 350° (tt' fig. 475 — 5); les deux avec écrin . . . 22 »

1551. **Deux lampes à alcool**, fortes, (LL' fig. 475 — 5); les deux. Prix . . . . . 7 »

1552. **Cuve à liquides** (Fig. 475 — 6). N^os 1235 — 1502 — 1571 25 »

Digitized by Google

1553. **Petit goniomètre** avec sa pince à cristaux (fig. 475 — 4) ; il se place sur la plate-forme du microscope de M. Nodot. 35 »

1554. **Monture** (Fig. 475 — 3) pour montrer le **déplacement des axes** par la chaleur. Sans cristal ; **type de Bertin** . . . 9 »

(Les cristaux sont au N° 1593).

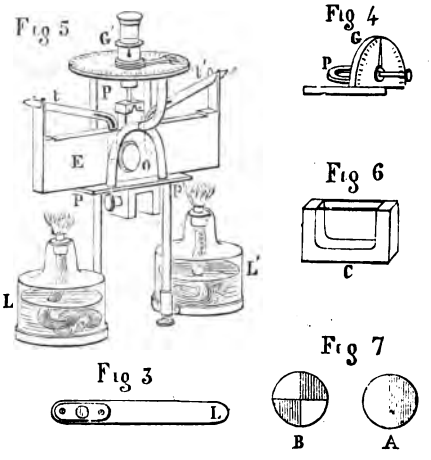

Figure 475.

1555. **Plaque à deux rotations de Soleil,** ou à deux rotations doubles de Bertrand (Fig. 475 — 7 — A et B), aux N^os^ 1522 — 1530 — 1531 — 1573. . . . . » »

1556. **Deux biréfringents** semblables, destinés à réaliser l'expérience d'**Huygens** (page 7 de la notice). Suivant la position des prismes on a quatre, deux ou une seule image. Avec monture allant sur le microscope Nodot . . . . . 70 »

1557. **Lampe à alcool salé de Brewter,** avec lentille convergente fixée sur un support articulé, colonne et rentrant. Elle sert pour les observations dans la **lumière monochromatique** (jaune) que donne cette lampe. Indispensable pour l'observation de certains cristaux et en particulier ceux obliques *(N^os^ 1587 — 1588)* . . . . . 50 »

1558. **Chambre photographique** 9×12 spéciale pour le microscope polarisant de M. Nodot. Avec deux châssis pour plaques au gélatino-bromure 9×12 (N° 1457). Monture comprise . . 200 »

(**Pour photographier les franges**, la lumière jaune ne pourrait convenir ; il suffit de produire un **spectre très dispersé** avec le prisme à sulfure de carbone N° 1187 ou avec les prismes N^os^ 1218 - 1232 - 1233, puis avec l'écran à fente mobile N^os^ 1047 - 1209 ; on isole ainsi les **rayons violets** du spectre qui, seuls, sont utilisés avec le microscope de M. Nodot ; c'est ainsi que nous avons pu obtenir, avec M. Bertin, les belles photographies que nous

Digitized by Google

avons envoyées à diverses Expositions (N° 1598). **Le microscope polarisant de M. Nodot** permet d'observer directement, de projeter et de photographier un grand nombre de phénomènes de polarisation ; ils sont indiqués dans la notice spéciale rédigée en partie par **M. Bertin).**

1559. **Dispositif de Bertrand,** transformant les microscopes **en microscopes polarisants** (N° 1402). . . . . » »

1560. **Microscope polarisant** de M. **Dufet** (N° 189) . . . » »

POLARISATION CHROMATIQUE

Les couleurs que présentent les **lames cristallisées,** dans la lumière polarisée, s'observent dans deux cas : 1° dans la **lumière parallèle,** 2° dans la **lumière convergente.**

Lumière parallèle. I

L'appareil classique pour la lumière parallèle est l'**appareil de Norremberg** (N° 1525). On peut le remplacer par l'**appareil de Biot** (N° 1520), ou par le **microscope polarisant de M Nodot** en plaçant les lames cristallisées en A (fig. 474). Les lames cristallisées propres à ces observations sont les suivantes : **Série A.**

1561. Lames minces de **gypse** ou de **mica.** Chaque. . . . 6 50

1562. Lame de **quartz parallèle,** donnant le rouge de second ordre. Prix . . . . . 8 »

1563. **Quartz parallèle,** disque concave. Il donne les **anneaux colorés.** Prix 15 50

1564. Deux **quartz parallèles,** prismatiques, formant le **compensateur** de Babinet ; **franges parallèles** . . . . . 30 »

1565. Lames de gypse minces parallèles à épaisseurs variables (N° 1529) formant des dessins divers : **papillon, cube** en relief, **damier, lettres,** etc . . . . . 8 à 20 »

(Le papillon coûte de 15 à 20 francs).

1566. Les mêmes phénomènes modifiés par un mince quart d'onde (N°s 1528 - 1529). . . . . » »

1567. **Roches diverses taillées en lames minces** transparentes, pour l'étude, dans la lumière polarisée, de leur composition 2 50

1568. **Micas d'un quart d'onde** (N°s 1572 - 1583), il en faut deux à 6 fr. Prix . . . . . 12 »

1569. **Verres trempés,** de formes diverses ; il en faut de quatre à six ; la pièce . . . . . 5 »

1570. **Pinces à comprimer, à courber, à chauffer** le verre (N°s 1532 et suivants . . . . . » »

1571. **Cuve à liquides avec faces en glace.** Elle contient de l'acide phénique et permet de réaliser l'expérience de **M. Mascart** sur le degré de trempe du verre. Cette cuve peut recevoir une **larme batavique,** N°s 830 - 1552 . . . . . » »

Digitized by Google

1572. **Douze lames de gélatine.** Superposées une à une, elles montrent dans la **lumière parallèle** ou **convergente,** que les feuilles de gélatine ont un **pouvoir rotatoire gauche** sensiblement proportionnel à l'épaisseur. Pour observer le sens de la rotation il suffit, comme pour le quartz *N° 1585,* de placer un mica quart d'onde (N° 1568) *dessus la lame de gélatine.*

Une seule lame de gélatine donne une **croix noire,** une deuxième lame fait apparaître un **anneau noir,** une troisième montre cet anneau **en rouge,** une quatrième lame montre **l'anneau rouge entouré de vert.** La transparence est augmentée en mouillant les lames avec de l'eau ou de l'alcool.

Les douze lames 4 50

1573. Plaque à **deux rotations de Soleil,** ou à deux rotations doubles de **Bertrand,** au N° 1555. . . . . 15 — 25 »

1574. **Quartz perpendiculaires à l'axe,** donnant la série des couleurs du rouge au violet. Série de **huit quartz,** chaque. . 7 »

1575. La même série mais lévogyres ; » » . . 7 »

1576. **Chlorate de soude** (cristaux de Marbach). 6 50

1577. **Quartz anomal** ou singulier. . . . . 6 — 10 »

1578. **Spath d'Islande** (1580) . . . . . 5 — 7 »

1579. Spath d'Islande **hémitrope** (1581). . . . . 7 — 9 »

L'appareil de Norremberg permet de reconnaître la bonne taille des quartz au moyen des **spirales d'Airy. Un quartz** bien perpendiculaire doit montrer ces spirales quand on le place sur le miroir inférieur en lui superposant une lentille ; le sens des spirales dépend de la rotation du quartz, gauche ou droite. **Un spath** mis à la place du quartz donne de belles franges en l'inclinant.

Lumière convergente. II

Les appareils à **lumière convergente** sont au nombre de deux : **la pince à tourmalines** (N^os^ 1518 - 1519) et le **microscope polarisant** (N^os^ 1547 - 1548) ; le champ est beaucoup plus étendu dans les microscopes polarisants ; il en résulte que les cristaux pour la pince à tourmalines doivent être plus épais que pour les microscopes polarisants.

1580. **Spath d'Islande** (1578) ; anneaux négatifs. . . . 5 — 7 »

1581. **Spath d'Islande** hémitrope (1579) ; anneaux modifiés 7 — 9 »

1582. **Glucosate** de sel marin ; anneaux positifs . . . . 5 — 7 »

1583. **Mica quart d'onde** (N° 1568) ; avec l'un des précédents il donne les **anneaux d'Airy** . . . . . 6 »

1584. **Spath d'Islande** (1580) ; entre deux micas d'un quart d'onde il donne les **anneaux sans croix** et la courbe en semelle.

1585. Deux **quartz** perpendiculaires, indépendants, de même épaisseur et de rotation inverse ; **anneaux sans croix** au centre. Prix . . . . . La pièce à 6 » 12 »

(Un mica quart d'onde placé au-dessus du quartz donne des spirales tournant dans un sens qui dépend de celui du pouvoir rotatoire (N° 1572) ; la superposition des deux quartz (N° 1585) donne les spirales d'Airy),

Digitized by Google

1586. Deux **quartz parallèles,** indépendants, de même épaisseur; il donne des **hyperboles** dans la lumière jaune quand ils sont isolés et dans la lumière blanche quand ils sont croisés. Les deux . . . . . 12 »

1587. **Deux quartz obliques** à 45°, indépendants, de même épaisseur; ils donnent :

A. Dans la **lumière jaune** des courbes d'apparence circulaire quand ils sont isolés.

B. Dans la **lumière jaune** des ellipses centrées quand ils sont superposés, les sections principales étant parallèles et les axes ne l'étant pas.

C. Dans la **lumière blanche** des queues d'hyperboles quand les sections principales sont croisées **(Polariscope de Savart N° 1540).**

Ces quartz montés sur liège, les deux. . . . . 16 »

1588. **Collection de Bertin de 23 cristaux obliques,** quartz et spath taillés à / 0° / 22°,30 / 45° / 54°,45 / 67°, 30 /; ils permettent d'obtenir les franges observées par Ohm, Delezenne, Savart, Bertin ; franges elliptiques, ponctuées, rectilignes, hyperboliques. Ces phénomènes peuvent, avec le microscope de M. Nodot, être observés directement, projetés ou photographiés **(N°s 1548 – 1558).** . . . . . La pièce à 8 fr. 184 »

1589. **Cristaux divers** biaxes ou uniaxes ; prix variant de 4 à 7 »

Nitre.— Cérusite.—Aragonite.— Aragonites croisées.— Sucre perpendiculaire. - Sel de Seignette.— Brookite.— Micas.— Borax.— Barytine.— Gypse.— Topaze.— Diopside.— Sphène.— Anhydrite.— Brévicite.— Célestine.— Clinochlore.— Cyanure de platine et d'ytrium.— Disthène.— Glaubérite.— Leucophane.— Muscovite.— Cyanure de platine et de baryum.— Orthose.— Santonate de soude. — Struvite. — Talc. — Acétate de cuivre et de chaux.— Brucite.— Dolomie.— Erythrite.— Manganophill.— Matlockite.— Mellite.— Mica.— Phénacite.— Wulfénite.— etc., etc,.

1590. **Verre bleu et rouge** . . . . . 5 »

1591. Lame de verre **bleu** dégradé 5 50

1592. » » **rouge** » 5 50

(Ces lames de verre servent à observer la dispersion des couleurs ; en regardant les anneaux à travers le double verre bleu et rouge posé sur l'oculaire du microscope polarisant, et en amenant la ligne de séparation des 2 verres sur le centre des anneaux, on observe nettement cette dispersion).

1593. **Cristaux** montrant le **déplacement des axes par la chaleur :** Gypse. — Kalusite. — Feldspath. — Orthose. Chaque 3 »

(Ces cristaux se placent dans la pince N° 1554 ; le gypse donne le phénomène le plus brillant ; les axes se rapprochent).

1594. **Cristaux** montrant le **dichroïsme.** Ils servent avec la loupe d'Haidinger N°s 1545 - 1546 . . . . . » »

1595. **Combinaison de gypses et de micas** donnant des franges très brillantes, compliquées, *"tapis de Norremberg"*. La série est de 8 pièces que l'on peut acquérir isolément. La pièce. Prix 6 50

Digitized by Google

1596. **Combinaisons de Norremberg,** montrant le passage des micas biaxes au mica uniaxe. Six pièces que l'on ne peut diviser . . . . . 30 »

1597. **Combinaisons de Reusch,** de micas uniaxes donnant un pouvoir rotatoire gauche ou droit comme le quartz. Deux pièces, ensemble . . . . . 30 »

1598. **Photographies** collées sur carte, obtenues avec le microscope polarisant de M. Nodot (N^{os} 1548-1558) : Quartz, — Spath, — Spirales d'Airy, — Spath hémitrope, — Hyperboles, — Aragonite, — Aragonites croisées, — Nitre, — Roches diverses. Chaque . . . . . 5 »

1599. Tableaux imprimés en couleur collés sur carte : quartz, — cérusites dans deux positions, — rubis. Chaque . . 7 »

Saccharimétrie. — Pyromètre optique.

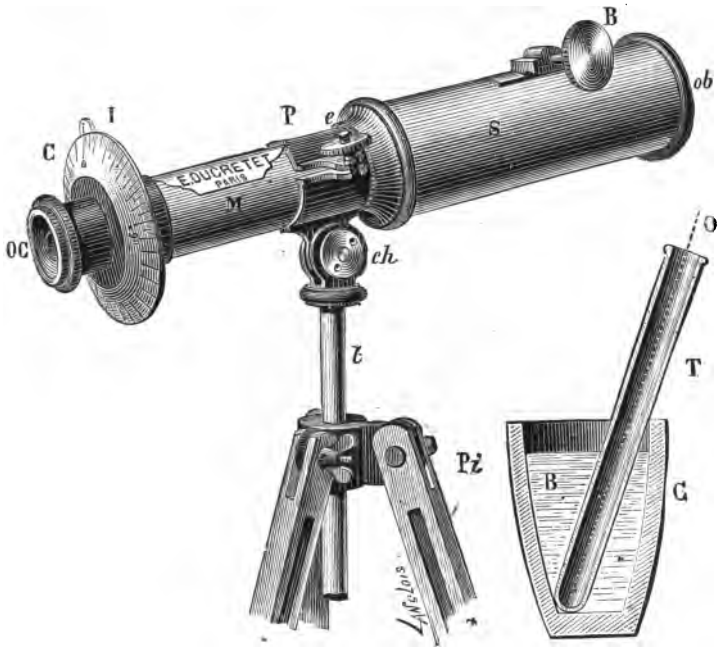

Figure 476.

1600. **Polaristrobomètre à franges** de M. Wild (N° 1521). Avec lampe à gaz et cuiller en platine, avec deux tubes, en boîte. Il peut être employé pour déterminer la rotation de substances quelconques et servir de **diabétomètre.** Avec notice 240 »

Digitized by Google

1601. **Saccharimètre Laurent,** à deux divisions. Avec brûleur à gaz et tube de 0^m20 ; en cuivre étamé . . . . . 385 »

1602. Addition d'un tube de 0^m20 garni en verre ; en plus . . 18 »

1603. **Colorimètre perfectionné** . . . . . 220 »

1604. **Lunette pyrométrique de MM. Mesuré et Nouel** (fig. 476) Cette lunette est fondée sur le principe démontré par **Biot :** qu'un faisceau de lumière homogène, **polarisé**, auquel on a fait traverser une **lame de quartz taillée perpendiculairement à l'axe**, est encore polarisé mais dans un autre plan, que l'angle du nouveau plan de polarisation avec le plan primitif est proportionnel à l'épaisseur de la lame et à peu près inversement proportionnel au carré de la longueur d'onde. **Une notice complète accompagne chaque instrument.**

Cette lunette permet d'évaluer rapidement, et d'une manière cependant très suffisamment exacte pour les besoins industriels, **la température des corps incandescents.** Elle trouve son emploi dans les Usines métallurgiques, fonderies, verreries, etc. Plus de 600 lunettes sont en service courant dans l'industrie. Modèle à grand cadran divisé 130 »

1605. **Système à grand objectif ;** monture S à crémaillère pour l'observation des températures vers 900° (La mise au point est meilleure. En plus . . . . . 45 »

(Accessoires divers aux N^os : 718 - 719 - 720).

ACOUSTIQUE

Production du son.

1606. Huit **lames de sapin** donnant la **gamme** quand on les jette par terre l'une après l'autre . . . . . 6 »

Figure 477.

1607. **Quatre tubes de laiton** donnant **l'accord parfait** en les débouchant l'un après l'autre. . . . . 10 »

Digitized by Google

1608. **Lampe philosophique** *(harmonica chimique)*, avec tube 8 »
1609. Appareil de **Lissajous**, flammes sifflantes . . . . . 25 »
1610. **Fronde musicale** de Cagniard de Latour . . . . . 8 »
1611. Appareil de **Trevelyan**, sons produits par la chaleur. 20 »
1612. **Sifflet de machine à vapeur**, en bronze poli ; à levier, fig. 477. Prix . . . . . 25 »
1613. **Appareil à roues dentées de Savart**, modèle de démonstration à quatre roues dentées superposées donnant l'**accord parfait**, Sur le même support un disque métallique percé de huit séries de trous concentriques donne la gamme : **sirène de Seebeck** (N° 88 - M). Le mouvement de rotation est donné par le déroulement rapide d'une corde . . . . . 90 »
1614. **Disque avec 24 séries de trous** ; ce grand disque constitue la sirène d'après **Oppelt** (N^os^ 93 - 94) . . . . . » »
1615. **Embouchure** universelle . . . . . 7 »
1616. » de tuyau à lèvre mobile . . . . . 9 »
1617. » en cuivre de **cor** ou de **piston** . . . 4 »
1618. » à anche de **clarinette**, de **hautbois**. . 4 »
1619. **Archet** pour faire vibrer les diapasons, plaques, timbres. 7 »
1620. Bâton de **colophane** 0 60
1621. Flacon de **lycopode** . . . . . 1 »

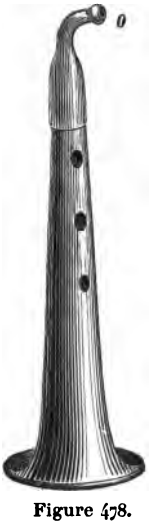

Figure 478.

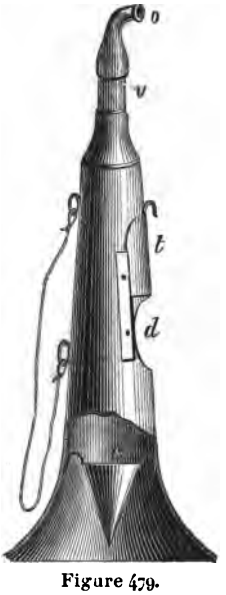

Figure 479.

Figure 480.

1622. **Appareil de Wertheim** ; production de sons dans une tige de fer ou d'acier placée à l'intérieur d'un solénoïde traversé par un courant intermittent (N° 2899, 3^e^ partie, "**Électricité**", 65 »

Digitized by Google

1623. **Ballon à clochette** et timbre à rouage, **son dans le vide.** (Nos 513 - 514 - 515) . . . . . » »

1624. **Miroirs paraboliques**; réflexion du son (Nos 887 - 888) » »

1625. **Cornet acoustique** en fer blanc verni . . . . . 10 »

1626. **Porte-voix** de 1 mètre de longueur ; fer blanc verni . 15 »

1627. **Mélodi-aphone de Daguin.** Au lieu de modifier la résonnance du cornet en faisant varier sa longueur, on peut procéder en changeant l'état de la colonne d'air en ouvrant ou en fermant des trous. L'appareil de la fig. 478 permet d'obtenir ce résultat singulier : d'entendre une mélodie qui n'existe pas au moyen d'un instrument qui ne produit aucun son. L'orifice O étant engagé dans l'oreille, on peut entendre **l'accord parfait** en ouvrant les ouvertures les unes après les autres . . . . . 32 »

1628. **Acoustèle de Daguin** (fig. 479). Cet appareil renforce fortement les sons compris dans une limite très étendue. Si on engage l'orifice O dans l'oreille, **on entend de très loin les plus faibles bruits.** La nuit on peut être averti de l'arrivée d'un train éloigné, **reconnaître la marche d'une troupe, entendre de très loin la parole** . . . . . 60 »

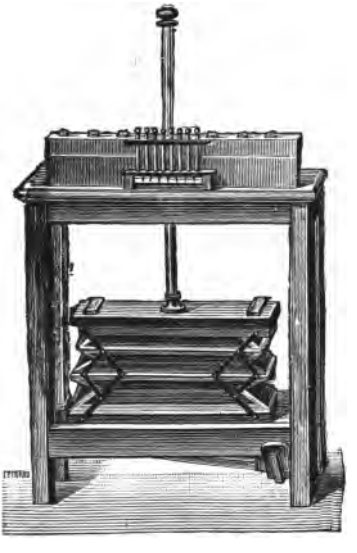

Figure 481.

1629. **Cornet analyseur de Daguin** ; il peut se prêter au **renforcement de sons divers** variant en hauteur d'une manière continue et cela par modification du volume de l'air qu'il contient. Avec crémaillère, (fig. 480) . . . . . 60 »

1630. **Stéthoscope,** simple ou à tube élastique . . . . 3 — 5 »

Digitized by Google

Mesure du nombre de vibrations.

1631. **Soufflerie,** modèle classique (fig. 481). Avec sommier d'orgue à **huit touches** ; système à boutons à vis permettant le réglage du débit de chaque touche. Modèle en chêne. . . . 300 »

1632. **Régulateur du vent, de Cavaillé-Coll** (N° 471) ; il peut recevoir une sirène ou un tuyau d'orgue . . . . . 35 »

1633. **Grande soufflerie** d'après Cavaillé-Coll ; sommier à **douze touches.** Régulateur du vent. Prises d'air . . . . . 700 »

1634. Petit **sommier à deux touches** ; deux ouvertures reçoivent les tuyaux ou la sirène de Cagniard de Latour. Ce petit sommier est alimenté par les souffleries du matériel (N^os^ 616 - 617) ; il fait partie du petit matériel scolaire . . . . . 30 »

1635. **Entraîneur d'air** de Bourbouze, pour expériences d'acoustique avec les tuyaux et la sirène. . . . . 70 »

1636. **Sirène de Cagniard de Latour,** servant à la détermination de la hauteur du son, du nombre de vibrations correspondant à un son donné. Modèle avec compteur à débrayage. Glace polie laissant voir l'intérieur du compteur. . . . . 90 »

1637. **Sirène double de Helmholtz** . . . . . 500 »

1638. **Sirènes de Seebeck** et d'**Oppelt** (N^os^ 1613 — 1614). . » »

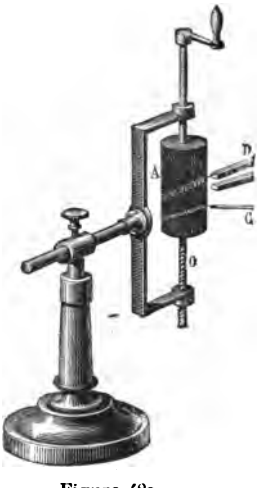

Figure 482.

1639. **Sirène de Seebeck.** Les disques à séries de trous sont mis en mouvement par un fort mouvement d'horlogerie. Trois tubes porte-vent peuvent être amenés près du disque tournant. Prix . . . . . 450 »

1640. **Vibroscope Duhamel** ; sert à déterminer, par la **méthode graphique,** le nombre de vibrations correspondant à un son donné ; petit modèle fig. 482. . . . . 90 »

Digitized by Google

1641. Le même, de plus grandes dimensions; avec deux supports, pour tige et diapason, fixés à l'appareil . . . . . 150 »

(Appareils enregistreurs divers et accessoires, N^os 193 et suivants).

1642. **Support à glissière** recevant une plaque de verre enfumée sur laquelle s'inscrivent les vibrations . . . . . 35 »

1643. **Miroir tournant**, grand modèle fig. 483. . . . . 150 »

1644. » » petit modèle . . . . . 50 »

1645. **Capsule manométrique** montée sur un support en bois avec cornet et tube de caoutchouc *(N° 1672)* . . . . . 20 »

1646. La même, fig. 484, sur colonne et pied, **hauteur variable.** Prix . . . . . 30 »

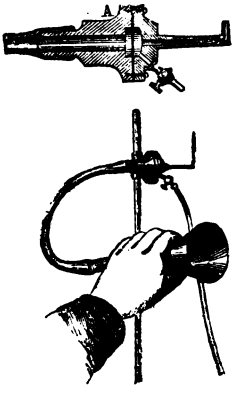

Figure 484.

Figure 483.

Vibrations des cordes. — Ondes liquides.

1647. **Sonomètre différentiel**, avec poulies, poids et cordes assorties. . . . . 110 »

1648. Le même, d'une construction plus simple . . . . . 75 »

1649. Deux cordes de **laiton** dont les diamètres sont dans le rapport : 1 : 2 . . . . . 1 »

1650. Deux cordes de même diamètre, **fer** et **platine** . . . 12 »

1651. Bobines (deux) de fil de fer et d'acier. . . . . 4 »

1652. **Appareil de Melde**, pour l'étude du mouvement vibratoire d'une corde. Avec un diapason. . . . . 60 »

1653. **Appareil de M. Schwedoff** pour la démonstration des **mouvements vibratoires d'une corde,** (fig. 485). Cet appareil

Digitized by Google

permet d'obtenir les **vibrations transversales** et celles **longitudinales,** leur rapport entre elles et la **combinaison** de ces deux mouvements. . . . . 70 »

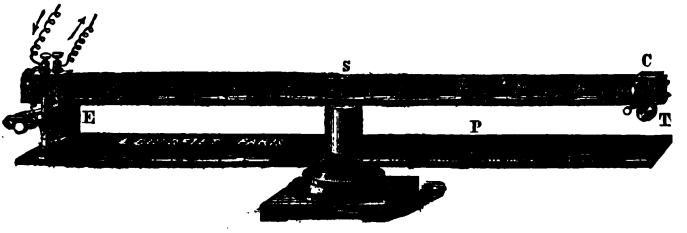

Figure 485.

1654. **Vase elliptique** pour montrer **la réflexion des ondes liquides ;** avec support à réglage pour la chute du mercure . . 15 »

1655. **Appareil de M. Gallice pour la projection des corps opaques ;** cet appareil, (fig. 486), déjà décrit au N° 1108, se prête très bien à la projection des expériences **sur les ondes à la**

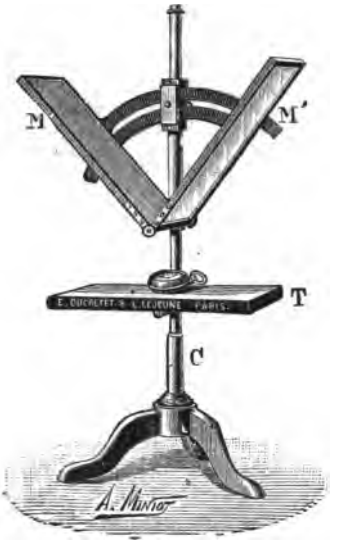

Figure 486.

surface du mercure, *suivant la description donnée à la page 194 du tome III, " Leçons de physique générale par MM. J. Chappuis et A. Berget, fig. 98 ".* Mettre sur la tablette T une large cuvette contenant du mercure, disposer au-dessus de la surface du mercure **une des branches d'un diapason** armée

Digitized by Google

d'une fourchette à deux pointes dont le plan est perpendiculaire à celui du diapason. Ce diapason fixé sur une colonne avec pied lourd est amené à une hauteur convenable, les deux dents devant toucher faiblement la surface du mercure. Quand le diapason vibre, les deux dents de la fourchette donnent naissance à **deux systèmes d'ondes** de mêmes périodes dont les centres d'ébranlement sont les pointes elles-mêmes. Ces deux systèmes d'ondes peuvent donc **interférer** *(N° 1335)*. L'appareil de M. Gallice, avec ses deux miroirs inclinés M M', permet de projeter ces phénomènes, (N° 1108). On voit sur l'écran les images des hyperboles, liens des points où se produisent **les interférences**, Si on éclaire **stroboscopiquement** la surface du mercure, en interrompant périodiquement le faisceau parallèle à l'aide d'un disque tournant percé d'une série de trous ou de fentes équidistantes, **on voit les ondes elles-mêmes animées d'un mouvement apparent** que l'on peut rendre aussi lent que l'on veut en agissant sur le disque tournant. (Ce disque est celui des N^os^ 88, N - 570 - 1298). . **210 »**

(Cette expérience a été réalisée à la Sorbonne, au cours de M. Lippmann, avec notre appareil N° 1655 ; elle est très brillante).

1656. **Cuvette en carton durci** recevant le mercure nécessaire à cette expérience ; **avec cloison mobile** percée d'un petit trou. Dans ce cas le diapason n'a **qu'une seule pointe** au lieu de deux. Ensemble, la cuve et la cloison 7 50

1657. **Support** avec pied lourd, colonne et rentrant, recevant le **diapason** *(N^os^ 1659 et suivants)* ; sans diapason . . **25 »**

1658. **Deux peignes, à deux et à une dent,** (indiquer les dimensions du diapason que l'on possède, épaisseur et largeur d'une branche). . . . . **» »**

La cuve elliptique *N° 1654 se place sur l'appareil de M. Gallice si l'on veut projeter les ondes qu'elle produit).*

Diapasons.

1659. **Diapason UT$_3$ = 512 v. s. sur caisse de résonnance** **40 »**

1660. Le même UT$_3$, mais plus grand, pour vibroscope N° 1641, sans caisse de résonnance ; avec style inscripteur. . . . **45 »**

(Deux diapasons UT$_3$ (1659) sont nécessaires pour montrer l'influence réciproque à distance).

1661. **Diapason normal,** LA$_3$ = 870 v. s., sur caisse de résonnance. Prix . . . . . **35 »**

1661 *bis*. Le même, petit modèle, en étui, sans caisse de résonnance. Prix . . . . . **4 »**

1662. Série de 13 diapasons comprenant douze diapasons donnant **la gamme tempérée** du LA$_3$ = 870 v. s., au SOL dièse, plus un LA$_4$. Petits modèles, en étui, sans caissede résonnance **75 »**

1663. **Quatre diapasons** / UT$_3$ / MI$_3$ / SOL$_3$ / UT$_4$ / ; avec caisse de résonnance . . . . . **155 »**

1664. **Treize diapasons, moyens modèles,** donnant la gamme tempérée de UT$_3$ à UT$_4$ (UT$_3$ = 512 v. s., UT$_4$ = 1024 v. s.) ; sans caisse . . . . . **190 »**

Digitized by Google

1665. Addition de treize caisses de résonnance. . . . . 90 »

1666. Diapason $UT_2 = 256$ v. s., monté sur sa caisse de résonnance. Prix . . . . . 115 »

1667. **Diapasons** dont les vibrations sont entretenues électriquement; de 100 ou de 200 v. s. (N° 2901, 3e partie, "**Électricité**"). Prix . . . . . 110 »

(Voir aux enregistreurs N^{os} 198 et suivants).

1668. **Comparateur optique de Lissajous,** avec diapason UT3 dont les vibrations sont entretenues électriquement . , . 150 »

1669. **Deux diapasons** UT2, à miroir et curseur mobile, pour répéter les expériences de Lissajous sur l'**étude optique** des mouvements vibratoires. Avec supports lourds. . . . . 150 »

1670. **Appareil de M. Mercadier** comprenant **deux diapasons** montés suivant la fig. 487, permettant de répéter les **expé-**

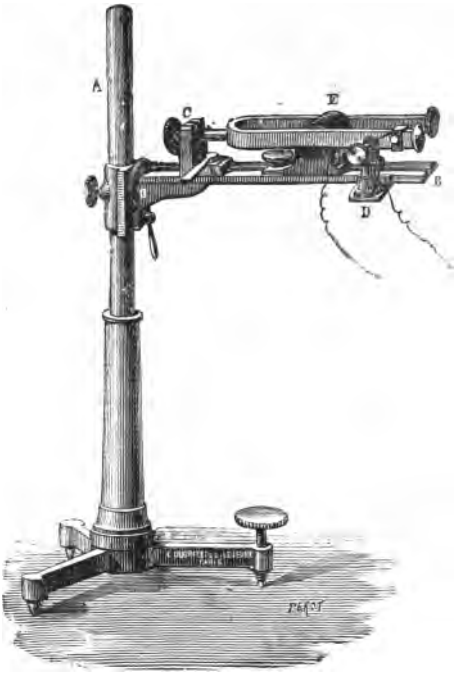

Figure 487.

riences de Lissajous; les diapasons sont avec curseurs mobiles et avec système électrique ; les deux avec pieds lourds. Modèles très soignés . . . . . 400 »

1671. **Cinq diapasons avec résonateurs** accordés pour les notes caractéristiques des voyelles a, e, i, o, *ou*. . . . . 175 »

Digitized by Google

Timbre des sons.

1672. **Capsule manométrique** (N^os^ 1645-1646) . . . . . » »
1673. **Cornet analyseur de Daguin** (N° 1629) . . . . . » »
1674. **Série de dix résonateurs de Helmholtz** (Fig. 488); sur socle. . . . . 115 »

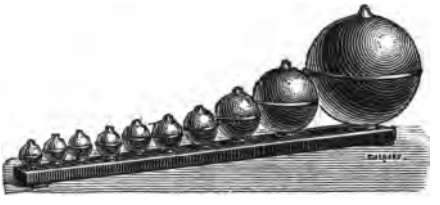

Figure 488.

1675. Série de quatre résonateurs **(accord parfait)**; sur socle. 85 »
1676. **Série de 19 résonateurs de Helmholtz** . . . . . 180 »
1677. » **14** » » universels, cylindriques, à tirage modifiant le volume intérieur. . . . . 400 »
1678. Appareil destiné à décomposer, d'une manière visible, au moyen des **flammes manométriques, le timbre d'un son** (UT_2) déterminé. Avec huit résonateurs sphériques et **miroir tournant,** sur le même bâti . . . . . 350 »
1679. Même appareil, avec **14 résonateurs universels,** cylindriques, à tirage ; destiné à décomposer le **timbre d'un son quelconque.** Avec miroir tournant . . . . . 700 »

Vibrations des flammes.

1680. Appareil des **flammes chantantes** de Schaffgotsch, modèle simplifié. . . . . 65 »
1681. Brûleur à **flamme très sensible** de M. Neyreneuf . . 7 50
1682. **Bec à flamme très sensible, constante** de M. Neyreneuf; *décrit dans les Annales de Chimie et de Physique, Mars 1891.* Bec seul employé par M. Neyreneuf pour la vérification des **lois de la réflexion et de la réfraction du son,** ainsi que celles des **interférences sonores** . . . . . 60 »

Tuyaux sonores.

1683. **Embouchure** universelle et diverses, N^os^ 1615 et suivants » »
1684. **Tuyau ayant une paroi en verre ;** une membrane mobile fait voir à l'intérieur la position des **nœuds de vibration.** 20 »
1685. Trois **tuyaux** égaux, un en **bois,** un en **cuivre,** le 3^e^ en **carton.** Prix . . . . . 30 »

Digitized by Google

1686. Deux **tuyaux cubiques** fermés dont les dimensions sont dans le rapport de 2 à 1 . . . . . 22 »

1687. Deux longs **tuyaux en laiton,** avec embouchure en buis ; l'un fermé, l'autre ouvert, pour donner la **suite des harmoniques** . . . . . 14 »

1688. **Robinet** en laiton recevant ces tuyaux. Il se place sur la soufflerie et il permet de régler l'introduction de l'air dans les tuyaux. Prix . . . . . 10 »

1989. **Flûte en buis** se divisant en plusieurs parties : deux longueurs d'onde, une demi-onde, une embouchure . . . . . 13 »

1690. **Long tuyau avec piston,** donnant les sons 1, 2, 3, 4. 22 »

1691. » » » » 1, 3, 5, 7. 22 »

1692. **Huit tuyaux ouverts** donnant la gamme UT_3 à UT_4 . 66 »

1693. **Addition d'un tuyau** UT_3, avec tirage mobile ; il permet d'obtenir avec le tuyau UT_3 de la série 1692, soit les **battements,** soit **l'unisson.** . . . . . 12 »

1694. **Quatre tuyaux ouverts,** donnant l'accord parfait. . 32 »

1695. **Tuyau traversé** au milieu de sa longueur par une **clavette à coulisse,** avec ouverture permettant d'ouvrir ou de fermer le tuyau à cet endroit . . . . . 11 »

1696. **Tuyau** permettant d'ouvrir à l'endroit du nœud des **trous de différentes longueurs** . . . . . 22 »

1697. **Tuyau ouvert à flammes** manométriques. . . . . 45 »

1698. » **fermé** » » . . . . . 45 »

(Ils sont destinés à rendre visibles les compressions et les dilatations de l'air à l'intérieur des tuyaux sonores. Voir au N° 1643 : miroir tournant nécessaire à ces expériences).

1699. **Tuyau à anche** libre, porte-vent vitré ; cornets d'harmonie. Prix . . . . . 30 »

1700. **Tuyau à anche** battante. porte-vent vitré ; cornets d'harmonie. Prix . . . . . 30 »

Vibrations des verges et des lames.

1701. Support pour les **vibrations longitudinales des verges** ; avec verge en laiton à l'extrémité de laquelle se trouve suspendue **une bille d'ivoire** . . . . . 45 »

1702. **Appareil de Wertheim** (N° 1622). . . . . » »

1703. Quatre **verges en sapin** . . . . . 8 »

1704. Quatre **verges en acier.** . . . . . 45 »

1705. **Support** pour fixer les verges qui doivent vibrer longitudinalement ; avec pince et vis de pression . . . . . 45 »

1706. Quatre **lames d'acier** ; vibrations transversales . . . 32 »

1707. » **lames de laiton** ; » . . . 27 »

1708. » **lames de sapin** ; » . . . 7 50

1709. Six lames de mêmes dimensions mais de différentes matières. Prix . . . . . 15 »

Digitized by Google

1710. **Support** pour les lames vibrant transversalement; il est avec deux chevalets dont l'un est mobile . . . . . 12 »

1711. **Harpe de Marloye**; vibrations longitudinales des verges. Prix . . . . . 85 »

1712. **Claque-bois**; instrument de musique fondé sur les vibrations transversales des lames . . . . . 20 »

1713. **Claque-bois** plus parfait et plus complet, servant de véritable instrument de musique «**Xylophone**». . . . . 40 »

1714. Table recevant le **Xylophone**; à la demande, prix suivant le bois . . . . . » »

Vibration des plaques.

1715. **Banc de trois plaques** vibrantes, en laiton, rondes ou carrées à la demande. Montrant la loi des épaisseurs et la loi des surfaces . . . . . 50 »

1716. Banc de **six plaques**, en laiton, trois rondes et trois carrées. Prix . . . . . 80 »

1717. **Plaque vibrante** ronde, de 30 centim. de diamètre; sur pied en chêne lourd . . . . . 20 »

1718. La même, carrée de 30 centim. de côté. Avec pied . . 20 »

1719. **Plaques vibrantes** isolées : **ronde, carrée, triangulaire, pentagonale, hexagonale**; en laiton. Sans support. Chaque. Prix . . . . . 18 »

1720. **Six plaques rectangulaires**, 3 en laiton et une en bois; plus deux plaques carrées en bois, pour la démonstration des **figures de Chladni**. . . . . 65 »

1721. **Support lourd, à pince**, pour faire vibrer les plaques des N^os^ 1719 - 1720. . . . . 20 »

1722. **Plaques de Chladni** en glace, pour la projection (N° 1119).

1723. **Projection des ondes** à la surface du mercure (N^os^ 1654 - 1655).

1724. **Violon** pour réaliser l'expérience de MM. **Cornu et Mercadier**: sous les pieds du chevalet est engagée une lame mince de laiton à laquelle est fixée une des extrémités d'un fil métallique; l'autre extrémité du fil est fixée à une lame de clinquant maintenue sur un support massif. Un style fixé sur la lame de clinquant inscrit sur un vibroscope (N° 1641) les vibrations transmises par le fil. (Daguin, fig. 492. Tome 1). Le violon, le fil et ses deux lames, le support massif; sans ou avec archet. 47 — 50 »

Vibrations des timbres.

1725. **Timbre de 16** $^{c}/_{m}$ de diamètre, sur pied lourd; avec tubes pour le renforcement du son, mobiles sur un support . . 65 »

1726. **Timbre non tourné** de 137 $^{m}/_{m}$, fixé à un manche. . . 16 »

1727. **Quatre timbres** donnant **l'accord parfait**; ils sont montés sur un socle en acajou . . . . . 50 »

1728. **Cloche en verre** montée sur un support; quatre perles suspendues autour d'elle touchent ses parois 30

Digitized by Google

Vibrations des membranes.

1729. **Membrane en caoutchouc** que l'on peut tendre à volonté. Prix . . . . . 12 »

1730. La même avec pied et pendule **(pendule acoustique de Seebeck)** . . . . . 22 »

1731. **Téléphone à ficelle** montrant la transmission du son entre deux membranes reliées par une longue ficelle tendue. **La parole est ainsi transmise** à distance . . . . . 12 »

1732. **Téléphone** de Bell, monture en ébonite. (figure 489). La paire . . . . . 30 »

(*Nos 2890 à 2898, 3e partie de notre catalogue* **"Électricité"**).

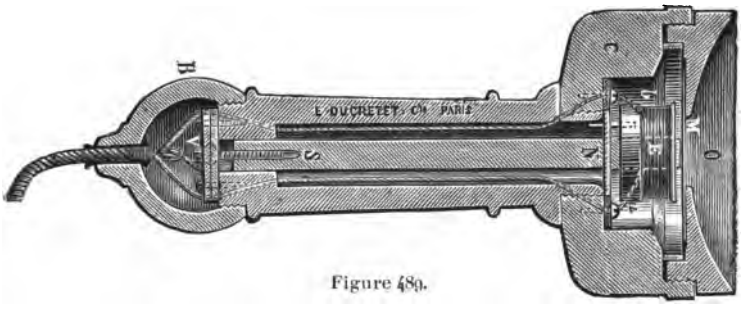

Figure 489.

1733. **Microphone de Hughes** (N° 2896, 3e partie " **Électricité** ".

1734. **Condensateur chantant de M. Pollard** (N° 2897 **"Électricité"**

1735. **Phonographe de M. Edison,** modèle classique *(figure 490).*

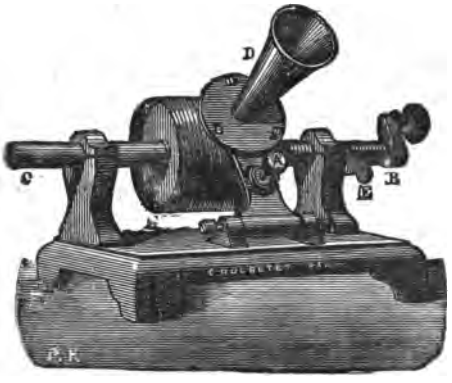

Figure 490.

Cet appareil enregistre sur un cylindre les vibrations de la membrane fixée à l'extrémité du cône D qui constitue une véritable embouchure devant laquelle on parle. La membrane porte à son centre une pointe fine ; elle

Digitized by Google

imprime les vibrations sur une feuille de papier d'étain fixée sur le cylindre ; l'appareil étant mis en marche, le cylindre prend un mouvement de rotation et un mouvement de translation parallèle à son axe. L'inscription faite, il suffit de faire repasser la pointe dans les tracés produits par elle sur l'étain pour reconstituer la parole et entendre la phrase primitive ainsi inscrite . . . . . 100 »

1736. **Papier d'étain** en feuilles découpées au format convenable. Le kilogramme . . . . . 6 »

1737. Style de rechange, pointe fine spéciale 1 50

1738. **Phonographe de M. Edison,** même modèle mais commandé par un mouvement d'horlogerie et régulateur de vitesse. **Sur tablette en fonte de fer.** . . . . . 550 »

1739. Addition d'une **table** en acajou ou en chêne ciré. . . 50 »

1740. **Oreille clastique du Dr Auzoux,** temporal de 30 c/m ; elle montre les principaux organes de l'oreille. . . . . 110 »

1741. **Larynx** clastique du Dr Auzoux, montre le jeu des cordes vocales . . . . . 35 »

Interférences du son. — Battements.

1742. **Appareil de Desains,** montrant l'interférence du son. Caisse capitonnée à l'intérieur, elle porte deux ouvertures placées à égale distance d'un fort sifflet fixé à l'intérieur de la boîte. Prix . . . . . 75 »

1743. **Appareil de Lissajous,** même démonstration ; une plaque vibrante, fixée sur un pied lourd, peut recevoir au dessus d'elle **un disque découpé en secteurs** fixé sur une douille à centre ; le disque découpé tourne ainsi au-dessus du disque fixe. Grand modèle avec trois disques découpés. . . . . 200 »

1744. Même appareil plus simple et plus petit . . . . . 60 »

1745. **Appareil d'interférence de Quincke.** Il consiste en un tube qui, dans sa partie moyenne, se divise en deux branches dont l'une peut être allongée à volonté ; les ondes sont rendues visibles par la méthode des **flammes manométriques** avec un **miroir tournant** (N° 1643). Sans ce miroir. . . 275 »

1746. **Interférences** produites **par les ondes à la surface du mercure** N° 1655 . . . . . » »

1747. **Battements** avec deux tuyaux sonores (N° 1693) . . » »

1748. » avec deux diapasons (N° 1659) . . . . » »

1749. » avec les flammes (Nos 1680 — 1682) . . . » »

Représentation mécanique des mouvements vibratoires.

1750. **Caléïdophone de Wheatstone,** nouveau modèle de E. D. & L. L. à **six verges** montées sur un support en fonte de fer avec vis calantes ; elles se terminent chacune par une **petite lampe à**

Digitized by Google

incandescence. Les vibrations des verges produisent les **figures de Lissajous**. . . . . 160 »

1751. Le même ; les six verges terminées chacune par une **petite boule brillante** . . . . . 80 »

1752. **Appareil de Kundt** pour la production des **figures de poussière** dans une colonne d'air. Tube à robinet . . . 115 »

1753. **Appareil de M. Crova** pour la projection mécanique des **mouvements vibratoires.** Appareil complet avec 8 disques permettant de montrer en projection : **la réflexion** d'une onde isolée, la vibration **de l'éther, la réflexion** d'un mouvement vibratoire, la **propagation des ondes** sonores, le son fondamental d'un tuyau ouvert, d'un tuyau fermé, la propagation d'une onde isolée, les **interférences** de deux mouvements vibratoires . . . . . 475 »

1754. Appareils représentant le **mouvement moléculaire :**

A. — De **l'onde aérienne** produite par un choc simple 70 »

B. — Des **ondes aériennes** produites par un son continu 70 »

C. — Des **ondes fixes** dans les tuyaux . . . . . 80 »

D. — Des **ondes de l'éther** . . . . . 100 »

E. — Des **ondes liquides** . . . . . 120 »

MÉCANIQUE

1755. **Engrenage droit,** d'une **roue** avec un **pignon** . . . 75 »

1756. » conique, d'angle, d'une roue avec un pignon. 75 »

1757. » d'une **roue** avec une **crémaillère.** . . . 65 »

1758. » par **chaîne de Galle,** d'une roue avec pignon 70 »

1759. » **par courroie,** d'une roue avec pignon, avec poulie folle et débrayage . . . . . 100 »

1760. **Transmission par ressort** en spirale . . . . . 75 »

1761. » par **genou à la cardan** . . . . . 85 »

1762. **Vis sans fin** commandant une roue . . . . . 85 »

1763. **Vis sans fin** commandant une double roue différentielle. 135 »

1764. **Train épicycloïdal** ; paradoxe de Fergusson. . . . 185 »

1765. **Compas de Suardi** ; pour tracer les **épicycloïdes** . . 185 »

1766. **Engrenage de Lahire,** transformant le mouvement circulaire continu en mouvement rectiligne alternatif ; **mouche intérieure de Lahire** . . . . . 175 »

1767. Modèle réunissant les **4 principaux excentriques** . 350 »

1768. **Bielle à glissière** transversale pour transformer le mouvement circulaire en mouvement de va-et-vient continu. . . 180 »

1769. **Parallélogramme** de Watt, articulé . . . . . 280 »

1770. **Parallélogramme de M. le Général Peaucellier,** transformant le mouvement circulaire en un **mouvement rectiligne parfait. La courbe à longue inflexion** du parallélogramme de Watt ne se produit pas. Modèle en bois ou entièrement métallique . . . . . 155 — 400 »

(Le modèle de 400 francs est celui que nous avons construit pour le Conservatoire des Arts-et-Métiers).

Digitized by Google

1771. **Régulateur à force centrifuge de Watt** (N° 88-D.) . » »
1772. **Frein dynamométrique de Prony** (N° 8). . . . . » »
1773. **Dynamomètres divers** et appareils divers du **cours de mécanique**, aux N^os^ 1 et suivants. . . . . » »
1774. **Treuil des puits,** modèle en bois . . . . . 18 »
1775. **Roue de carrière,** » . . . . . 20 »
1776. **Cric**, modèle en bois et métal. . . . . 60 »
1777. **Mouton à sonnette,** modèle en bois . . . . . 25 »
1778. **Chèvre**, modèle en bois. . . . . 25 »
1779. **Cabestan** » . . . . . 18 »
1780. **Grue** de 2^e^ classe, modèle en bois . . . . . 45 »
1781. **Mouton à déclic** » . . . . . 30 »
1782. **Moulin à vent** » . . . . . 100 »

Figure 491.

1783. **Presse à vis,** modèle commercial, sert pour le **moulage de la glace**, (N° 827) . . . . . 22 »
1784. **Echappement d'horlogerie** de Graham . . . . . 65 »
1785. **Pendule à seconde**, avec échappement visible (N^os^ 72 - 199).
1786. Appareil pour la démonstration de **l'effet des roues dentées.** (N° 23) . . . . . » »

Digitized by Google

1787. **Modèle d'un robinet** avec **réglage du débit** . . . 12 »
1788. Modèle d'une **soupape de sûreté,** à levier . . . . . 25 »
1789. Modèle d'un sifflet de machine, à levier. (N° 1612) . . » »
1790. **Tourniquet à vapeur.** (N° 854) . . . . . » »
1791. Modèle de démonstration de **l'injecteur Giffard.** (N° 855).
1792. **Chaudières à vapeur** avec leurs accessoires. (N°s 852-853).
1793. **Modèle de machine à vapeur,** (fig. 491), à cylindre vertical, tiroir visible . . . . . 80 »
1794. **Modèle de machine à vapeur** à haute pression et à cylindre fixe, vertical. Régulateur de Watt, pompe alimentaire. Fonctionne avec les chaudières (N° 1792). Sans la chaudière 455 »
1795. **Modèle de locomotive** à 4 roues. Longueur totale de la locomotive = 25 centim. Chauffée à l'alcool. . . . . 120 »
1796. La même, à **six roues,** de plus grandes dimensions. Chauffée à l'alcool . . . . . 350 »
1797. **Rails courbes** pour cette locomotive, 20 mètres . . . 140 »

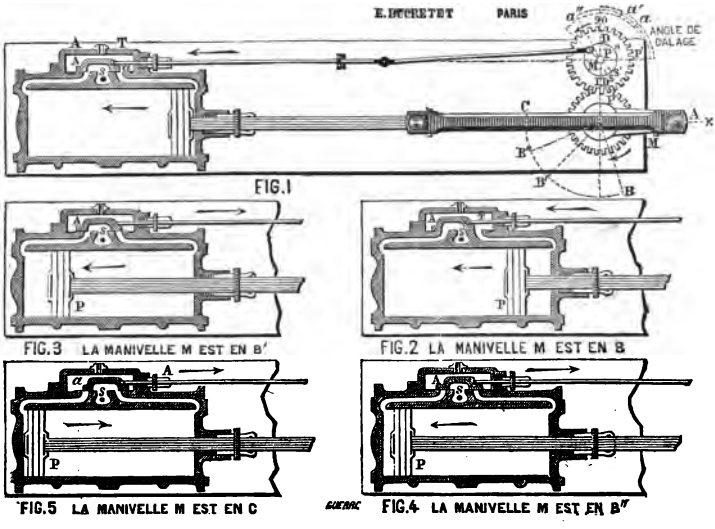

Figure 492.

1798. **Tiroir à vapeur,** coupe disposée pour la démonstration ; il est de grandes dimensions (fig. 492) ; le cylindre correspond à celui d'une machine de 3 chevaux-vapeur. Il se fixe à un mur et **toutes les pièces peuvent être mises en mouvement. Avec notice** . . . . . 85 »
1799. **Coulisse de Stephenson** permettant de changer rapidement le sens de l'admission de la vapeur. Modèle de démonstration avec tiroir en coupe . . . . . 310 »
1800. **Indicateur de Watt,** au N° 9, figure 2 . . . . . » »

Digitized by Google

1801. **Modèles divers,** tableaux avec pièces en couleur articulées :
A. **Machine de Watt,** à double effet et à condensation. Tableau à pièces mobiles, de 22×27 . . . . . 25 »
B. La même encadrée et sous verre . . . . . 40 »
C. **Locomotive** à grande vitesse. Tableau à pièces mobiles de 20×33. Coulisse de **Stephenson** . . . . . 30 »
D. La même encadrée et sous verre . . . . . 40 »
E. **Machine de bateau à vapeur,** roues à aubes ; 22×27 30 »
F. La même encadrée et sous verre . . . . . 40 »
G. **Machine de bateau à vapeur,** à hélice, 2 cylindres 30 »
H. La même encadrée et sous verre . . . . . 40 »

Hydraulique. — Moteurs à eau et à gaz.

1802. **Vis d'Archimède,** avec tube en cristal . . . . . 65 »
1803. **Pompe à eau,** aspirante et foulante, à réservoir d'air. Corps de pompe en cristal. Montant en acajou . . . . . 75 »
1804. La même, en verre soufflé, cuvette en zinc . . . . . 25 »
1805. **Pompe à eau,** aspirante élévatoire. Corps de pompe en cristal. Montant en acajou . . . . . 75 »
1806. La même, en verre soufflé, cuvette en zinc . . . . . 25 »
1807. **Pompe à incendie** . . . . . 425 »
(Bélier hydraulique. trompe hydraulique, trompe soufflante, extracteur de M. l'Ingénieur Bazin. etc, etc. aux N^os^ 559 à 575).

Figure 493.

1808. **Lampe Carcel** à réservoir en cristal laissant voir le **mécanisme intérieur** . . . . . 110 »
1809. **Lampe modérateur** à réservoir en cristal laissant voir l'intérieur . . . . . 40 »
1810. **Tube à soupape** ou canne hydraulique . . . . . 15 »
1811 **Turbine à eau,** modèle de laboratoire (fig. 493). Cette petite machine à eau permet de mettre en marche, **avec une hauteur**

Digitized by Google

d'eau suffisante, les agitateurs employés en calorimétrie et les différentes petites machines du laboratoire et du cabinet de physique ; ventilateur, etc., etc. La hauteur d'eau ne doit pas être inférieure à 15 mètres . . . . . 50 »

1812. **Moteur à eau à piston et à cylindre oscillant** ; modèle des laboratoires. **Il est réversible** et peut être employé, par suite, **comme pompe à eau.** Modèle de 6 à 7 kilogrammètres avec une hauteur d'eau de 25 à 35 mètres. Avec un robinet-vanne de réglage, une cuvette en zinc, un tuyau de sortie . 380 »

1813. Le même pouvant développer **12 kilogrammètres** avec une plus grande dépense d'eau . . . . . 450 »

1813 *bis*. **Modèle industriel** donnant une force de 1,66 ; 2,50 et 3 chevaux, avec une **colonne d'eau** de 20, 30 et 40 mètres de hauteur, à **grand débit** *(environ 440 litres par minute)*. Avec vanne d'admission . . . . . 1550 »

(Voir au N° 620 et au N° 2857, **Électricité,** *pour les diverses applications dans les laboratoires).*

1813 *ter*. **Régulateur de vitesse** pour ce grand moteur à eau 450 »

1814. **Moteurs à gaz** de laboratoire, développant une force de 1/4, 2/3 de cheval et 1 cheval 1/2. Complets, sans le socle N° 1816. Prix . . . . . 900 — 1200 — 1650 »

(Ces moteurs à gaz peuvent fonctionner avec **l'air carburé** *suivant détails des N^os^ 615 - 620).*

1815. **Réservoirs à eau** que l'on substitue au courant d'eau froide qui doit circuler autour du cylindre du moteur. Pour les 3 modèles ci-dessus . . . . . 70 — 85 — 100 »

1816. **Socles en fonte** pour ces trois modèles de moteurs. Prix . . . . . 100 — 115 — 140 »

(Ces socles en fonte peuvent être remplacés par des socles en bois).

1817. **Moteurs à pétrole, avec carburateur direct,** modèles de **1** et **2 chevaux** ; avec le carburateur . . . 2250 — 2800 »

(Devis à la demande pour moteurs plus puissants, **à gaz ou au pétrole),**

TOPOGRAPHIE

Géométrie. — Système métrique. — Arpentage. Minéralogie.

1818. Série de 21 **solides** simples, petit format. 24 50

1819. » » » grand format . . . . . 50 »

1820. » de 5 **polyèdres,** réguliers ; petit et grand format . 10 — 22 »

1821. » de 10 **solides décomposés,** y comprenant le cube et la sphère ; petit format. . . . . 25 »

1822. Série de 15 **solides décomposés** petit ou grand format 45—100 »

1823. » 11 solides comparés . . . . . 40 »

1824. » 19 solides de **géométrie supérieure** . . . . 68 »

Digitized by Google

1825. Série de 30 **reliefs,** à pièces mobiles, pour l'enseignement de la **géométrie descriptive,** par M. **A. Julien** . . . . 15 »
1826. **Plan de projection,** en liège noirci, avec fiches de différentes couleurs . . . . . 18 »
1827. Série de 26 **cristaux**, en boîte, petit format. . . . . 12 »
1828. » 80 » » grand format . . . . 110 »
1829. » 50 » » petit, moyen, grand format. Prix . . . . . 50 — 60 — 80 »
1830. Série de 20 principaux **assemblages de bois** . . . . 30 »
1831. **Mesures nécessaires** pour l'enseignement pratique du **système métrique,** poids et mesures, comprenant :
A. Mètre plat, en noyer, garnitures en cuivre, *(ceux précis au N° 153)* 1 50
B. Double **décimètre** en buis, division en millimètres. 0 50
C. Décamètre à ruban d'acier (N° 1839) . . . . . 10 »
D. Huit **mesures de capacité,** en bois : *décalitre, demi-décalitre, double litre, litre, demi-litre, double décilitre, décilitre, demi-décilitre.* Ensemble . . . . . 9 »
E. Double décalitre, en bois. avec ferrures . . . . 5 »
F. Série de sept **mesures en étain,** du litre au centilitre 10 »
G. Décimètre cube creux 1 50
H. — plein, divisé et décomposé . . . 2 50
I. Balance (aux N^os^ 29-37-43 et suivants) . . . . . » »
1832. **Règle à calcul,** à biseau et curseurs, de **Mannheim** . 12 »
1833. **Échelle de réduction,** en buis ; à deux ou à quatre divisions. Prix. . . . . 1 — 2 »
1834. **Compas de proportion,** à crémaillère, servant à réduire ou à amplifier un plan. En maillechort, avec écrin . . . 12 »

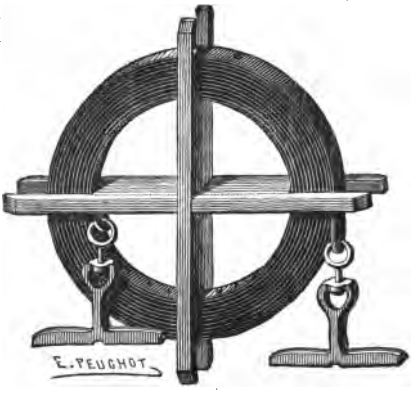

Figure 494.

1835. **Compas à tracer les ellipses,** paraboles . . . . . 6 »
1836. **Pantographe en ébène,** modèle simple. . . . . 15 »

Digitized by Google

1837. **Pantographe de Gavard**, grand modèle en boîte . . 200 »
1838. **Compas**, pochettes très soignées . . . . . 15 — 20 — 35 »
1839. **Décamètre à ruban** d'acier sur croisillons (fig. 494) . 10 »
1840. — d'acier, en boîte à manivelle . . 10 »
1841. **Décamètre** en tissu avec fil métallique 7 50
1842. — ou **Chaîne d'arpenteur**, avec fiches . . 4 »
1843. **Jalons** de deux mètres, en bois, peints en rouge et blanc. Trois jalons à 3 fr. 25 . . . . . 9 75
1844. **Mire à voyant**, à coulisse, donnant une hauteur de quatre mètres. Verniers, monture forte . . . . . 25 »
1845. **Mire parlante** à coulisse, de 4 m. de développement . 30 »
1846. **Équerre d'arpenteur**, octogone à 4 fenêtres. Mouvement horizontal au centre, avec **boussole** . . . . . 10 »
1847. **Equerre d'arpenteur**, ronde, cylindrique, avec fentes verticales et fentes horizontales pour viser dans les terrains accidentés. Avec **boussole mobile**. Douille à centre . . . . . 22 »
1848. **Piquet d'équerre**, avec pointe en fer. 2 25
1849. **Rapporteur**, 1/2 cercle de 16 c/m de diamètre en maillechort. Avec boîte . . . . . 12 »
1850. **Graphomètres à pinnules** et boussole (fig. 495). Avec centre, pince d'arrêt, niveau sur l'alidade. Boîte à poignée. Modèles avec 1/2 cercle. Diamètre 19 et 22 c/m . . . . 45 — 50 »

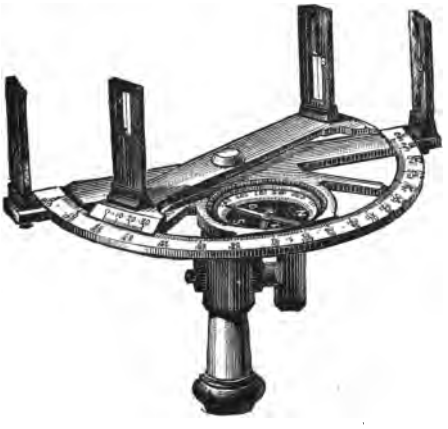

Figure 495.

1851. **Pied 3 branches** en chêne, pointes en fer (N^os^ 1363 - 1364) 5 »
1852. **Lunettes stadimétriques** et **lunettes de Rochon** (N^os^ 1366 - 1367) . . . . . » »
1853. **Stadia militaire** pour l'évaluation rapide des distances 10 »
1854. **Prisme télémétrique de M. le capitaine Souchier** ; ce télémètre décrit dans le *"Cosmos du 4 mars 1893"*, est très portatif ;

Digitized by Google

un certain nombre de ces instruments sont en service dans l'**Armée Russe** . . . . . 22 »

1855. **Télémètre du Colonel Goulier,** modèle réglementaire pour l'infanterie. Sans ou avec lunette . . . . . 110 — 125 »

1856. **Télémètre le Boulangé** pour l'infanterie et la cavalerie 22 »

1857. » » pour l'artillerie. . . . . 25 »

1858. **Curvimètre,** mesure des distances sur les cartes et les plans Prix . . . . . 5 — 10 »

1859. **Podomètre** ou compte-pas. Simple ou avec remise au zéro. Prix . . . . . 12 — 25 »

1860. **Chronographe** du Colonel d'Artillerie **le Boulangé,** suivant détails des N^os^ 2944 et suivants de la 3^e^ partie **"Électricité".**

1861. **Niveaux à bulle d'air.** divers (N^os^ 222 et suivants) et niveaux d'eau aux N^os^ 220, 221 . . . . . » »

1862. **Niveaux à angles ou de pente,** pour l'**artillerie** et les travaux de **mines** ; avec vernier . . . . . 25 »

1863. Les mêmes avec 4 côtés d'appliques. Vernier. Boîte pour leur transport . . . . . 60 »

1864. **Niveau à collimateur** du Colonel Goulier. Avec gaine à courroie . . . . . 52 »

Figure 496.

1865. **Niveau d'Égault** à plateau (fig. 496) ; vis de rappel et pince d'arrêt. Lunette de 35 c/m à crémaillère. Niveau à vis de rectification. Pied à six branches avec pompe. Boîte recevant l'instrument . . . . . 165 »

1866. **Fil à plomb,** (N° 52) . . . . . » «

Digitized by Google

1867. **Planchette d'arpenteur** 55×65, encoignures en cuivre, genou, rouleaux pour tendre le papier. Sans pied. . . . . 35 »

1868. **Planchette,** type des **Écoles militaires.** Avec pied . 28 »

1869. **Alidade à pinnules,** à charnières ; règle en cuivre à biseau de 45 centim. de longueur. En boîte . . . . . 30 »

1870. **Alidade nivellatrice** perfectionnée par le **Colonel Goulier ;** employée dans les travaux de **topographie militaire.** Modèle de 22 centimètres . . . . . 28 »

1871. **Alidade** à lunette et niveau. Règle de 50 c/m . . . . 55 »

1872. **Règle topographique** de M. le **Capitaine Delcroix**, détaché au service géographique de l'Armée française. Cet instrument permet d'estimer rapidement les distances et de dresser vivement les levers expédiés. Il donne, par une simple visée, la mesure soit d'un angle horizontal soit d'un angle vertical ou les deux presque simultanément, sans déranger l'instrument. **"Revue d'Artillerie, Juillet 1893".** Nous avons construit le premier type ; les modèles définitifs sont en construction » »

1873. **Boussole éclimètre,** (fig. 497), toute en cuivre. Cercle vertical

Figure 497.

mobile autour d'une alidade concentrique à vernier fixé au plateau de la boussole. Division sur maillechort. Lunette à crémaillère fixée sur le cercle vertical. Niveaux. Pied à six branches. Boîte . . . . . 200 »

1874. **Boussole d'arpenteur,** en acajou, fond en cuivre. Couvercle à coulisse. Pédale d'arrêt. Genou. Alidade à viseur. Sans ou avec pied . . . . . 30 — 35 »

Digitized by Google

1875. **Boussole déclinatoire,** cadre acajou, fond en cuivre, chape en agate et pédale d'arrêt . . . . . 22 »

1876. **Éclimètre du Colonel Goulier,** avec règle . . . . 165 »

(Il faut, en plus, jalon, mire et voyant : 20 francs).

1877. **Boussole Burnier** pour les reconnaissances militaires ; sans ou avec **éclimètre** pour les pentes . . . . . 35 — 40 »

1878. **Boussole alidade de M. le L. Colonel Peigné** pour l'exécution des levers d'études . . . . . 20 »

1878 *bis*. **Carton planchette** avec bretelle . . . . . 9 »

1879. **Boussole de poche** . . . . . 6 »

Figure 498.

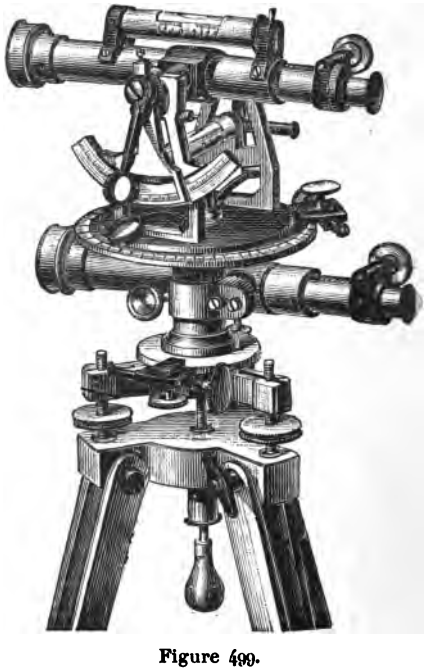

Figure 499.

1880. **Boussole des géologues,** pendicule avec division . . 12 »

1881. **Boussole à pinnules,** de poche, **avec pendicule,** pour la mesure des angles verticaux . . . . . 15 »

1882. **Boussole méridienne universelle,** avec niveau, vis calantes, écrin . . . . . 45 »

(Il faut indiquer si cette boussole méridienne est destinée pour l'hémisphère nord ou pour l'hémisphère sud).

1883. **Cercle d'alignement portatif,** (fig. 498) pour mesurer les angles horizontaux. Lunette de 25 centimètres à crémaillère.

Digitized by Google

Niveau rectifiable avec fiole rodée et divisée. Plateau de 16 c/m avec alidade, verniers et loupes. Pied à 6 branches. Boîte 285 »

1884. **Théodolite à deux lunettes,** cercle de 18 c/m ; divisions sur maillechort, suivant la figure N° 499. Pied à 6 branches. Boîte. Construction courante . . . . . 400 »

1885. **Théodolite concentrique répétiteur,** de 18 c/m, à deux lunettes de 0.30 c/m ; lunette supérieure avec **stadia,** division sur argent, verniers donnant les 10", loupes à tirage, rappels à ressort ; la lunette peut se retourner bout pour bout pour le prolongement d'une ligne. Pied et boîte . . . . . 675 »

1886. **Photothéodolite de M. le Colonel Laussedat,** suivant détails des N^os^ 1491 et suivants, (fig. 472, 473) . . . . . » »

1887. **Tachéomètre ;** cercle horizontal plein de 14 c/m et cercle vertical à barrettes de 11 c/m ; division sur argent. Portée de la lunette sur la mire 200 mètres. Pied et boîte . . . . 555 »

Il faut en plus :

A. Règle logarithmique sur buis de 0.25. . . . . 28 »
B. Rapporteur en celluloïd. 8 50
C. Mire parlante à charnière . . . . . 60 »
D. Carnet pour le tachéomètre 1 50
E. Feuille de coordonnées . . . . . » 50
F. Notice 7 50

1888. **Chronomètre de marine,** classé, au concours, avec son bulletin de marche . . . . . 1000 »

1889. Le même, **très bon,** n'ayant pas concouru. . . . . 800 »

Minéralogie.

1890. **Nécessaire de minéralogiste,** type de **Berzélius.** Avec les outils et réactifs les plus indispensables. . . . . 70 »

1891. **Nécessaire** plus complet de M. **Terreil,** pour les essais qualitatifs au chalumeau . . . . . 120 »

1892. **Nécessaires,** plus simples de composition . . . . 30 — 70 »

1893. **Échelle de dureté,** 10 degrés ; en boîte avec lime et diamant monté. . . . . 15 »

1894. **Collection** de 126 échantillons **de minéraux,** type de l'École Centrale des Arts et Manufactures. En boîte. . . . 40 »

1895. Collection **cristallographique** en verre, de 25 modèles 50 »

(Goniomètre.— Réfractomètres.— Spectroscopes.— Palmer.— Balances de Joly et diverses.— Microscopes.— Polarisation, etc., etc., voir aux N^os^ spéciaux et à la table des matières).

COSMOGRAPHIE

1896. **Méridien, ou cadran solaire,** à style, avec division sur ardoise, de / 19 / 22 / 25 / centim. . . . . 12 — 14 — 16 »

1897. **Méridien solaire,** avec **canon ;** style fixe, sur marbre blanc, de 25 centim . . . . . 45 »

Digitized by Google

1898. **Chronomètre solaire de Fléchet,** fig. 500. Il donne à la fois, l'heure, le temps moyen et la date du jour. Cet instrument donne de bons résultats ; il est très recommandé dans le **Cours d'astronomie de Delaunay.** Avec notice . . . . 90 »

1899. **Méridien universel sur pied.** fig. 501 ; cercle horaire **ou équatorial** avec division sur la face et à l'intérieur donnant l'heure à toutes les époques de l'année. Fil représentant **l'axe terrestre** et dont l'ombre projetée sur le cercle horaire donne l'heure solaire. **Boussole** pour l'orientation. . . . . 60 »

Figure 500.

Figure 501.

(Indiquer si ces instruments sont destinés à l'hémisphère sud ou à l'hémisphère nord).

1900. **Globes terrestres ou célestes,** montés sur pied en bois noir avec cercles en laiton. Ayant **22, 25, 30** c/m de diamètre. Prix . . . . . 32 — 38 — 68 »

(Indiquer s'ils doivent être terrestres ou célestes).

1901. **Sphère de Copernic,** représentant le système du monde **d'après les modernes.** Le soleil est au centre et autour de lui tournent toutes les planètes. Modèle de **22** c/m **et 26** c/m de diam., avec cercles en laiton. . . . . 40 — 52 »

1902. **Sphère de Ptolémée,** ou sphère armillaire, représentant le

Digitized by Google

système du monde **d'après les anciens**, La terre est au centre et autour d'elle, avec le soleil et la lune, les principaux cercles de la sphère céleste. Modèle de **22** c/m **et 26** c/m . 38 — 50 »

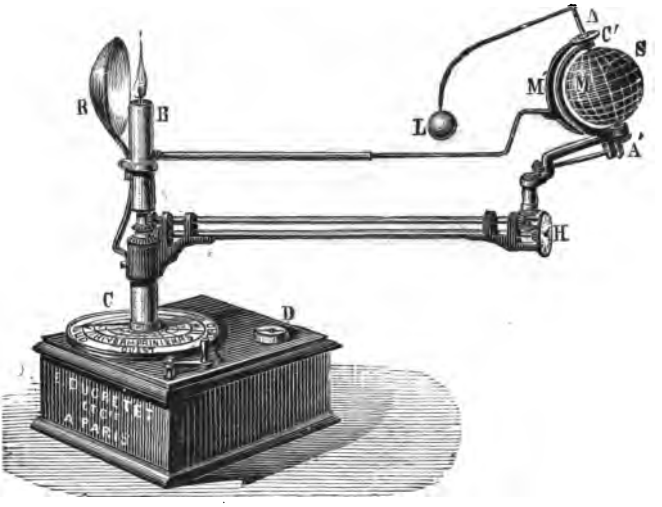

Figure 502.

1903. **Collection de tableaux mécanisés** pour la projection (N° 1091).

1904. **Cosmographe de Girod**, pour les mouvements de la Terre et de la Lune autour du Soleil, (fig. 502) . . . . . 100 »

Appareils cosmographiques classiques de Henri Robert.

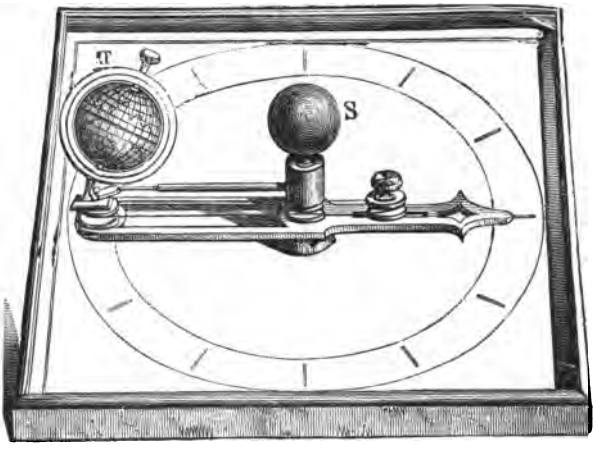

Figure 503.

Ils sont tous construits avec le plus grand soin sur les types originaux de H. Robert; nous possédons la collection entière. Une notice rédigée par

Digitized by Google

l'auteur accompagne ces appareils ; ils sont décrits dans le **traité de Cosmographie de Garcet**. Soit :

1905. **Appareil des saisons**, figure 503. . . . . **60 — 100** »

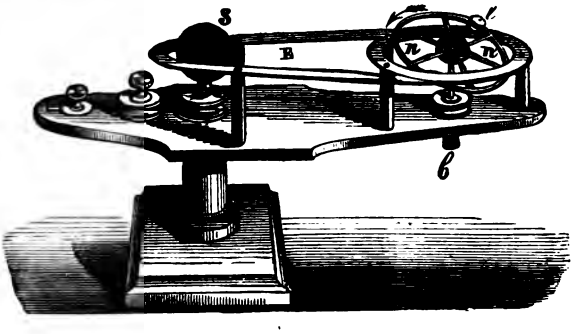

Figure 504.

1906. **Appareil des phases de la Lune**. . . . . 30 »
1907. **Appareil des éclipses**, fig. 504. . . . . 90 »
1908. **Appareil des librations de la Lune**. . . . . 90 »

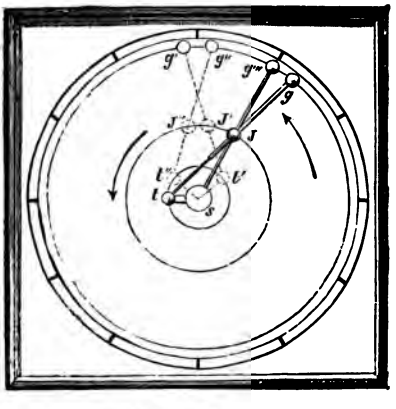

Figure 505.

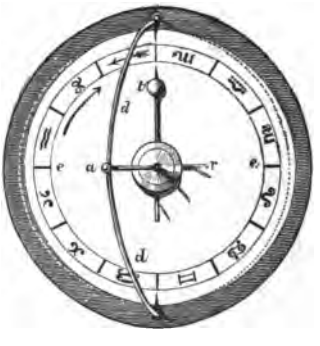

Figure 506.

1909. **Appareil des stations et des rétrogradations des planètes** fig. 505 . . . . . 75 »
1910. **Appareil pour démontrer la précession des équinoxes**, fig. 506, **partie géométrique**. . . . . 55 »
1911. Appareil pour la même démonstration, fig. 507, **partie physique** . . . . . 70 »

Digitized by Google

1912. Appareil pour la **précession des équinoxes, partie mécanique,** figure 12, N° 110 ; figure 18, N° 120 . . . . . » »

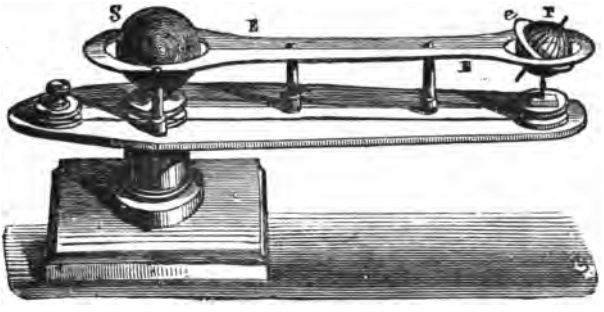

Figure 507.

1913. Appareil démontrant **l'inégalité des saisons** . . . . 65 »

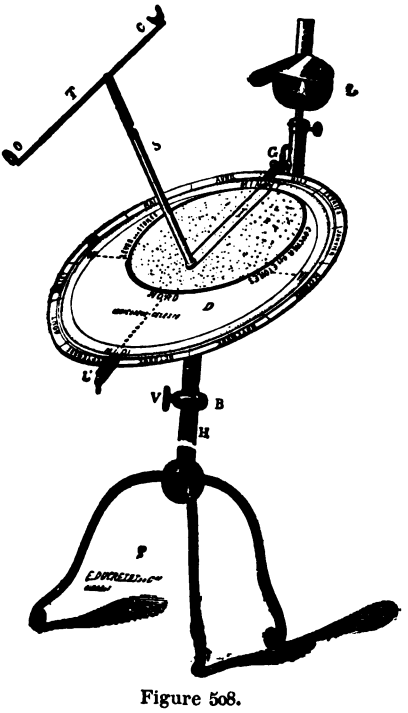

Figure 508.

1914. **Indicateur céleste de Maupérin** permettant de trouver instantanément la position et le nom **des constellations** et des étoiles, (fig. 508). **Avec notice.** *(Ne se construit que pour l'hémisphère nord).*

FIN

Digitized by Google

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

de la Première et Deuxième Partie.

N. B. Consulter l'**ERRATA** imprimé sur feuille additionnelle, afin de tenir compte des erreurs et omissions.

A

Abris météorologiques 137
Absorption de la chaleur 127
» (bandes d'). . . . . 164 à 168
Acétate d'amyle pour lampe étalon. 153
Acide carbonique (*production de*). . 62
» » liquide 63
» à graver sur le verre . . 94
Acoustique. 198
Acoustèle 200
Actinomètres divers . . . 133 à 136
Actions capillaires 46
Aérostats 49
Aéroscope de M. Miquel 139-140
Aimant pour *thermométrographe*. . 95
Ajutages (*hydrodynamique*). 85
» appareil Cailletet. 58
Alcoomètres. 44
Alcaraza. 121
Albo-carbon (*lampe à l'*) 130
Alambics divers. 121
Alidades (*appareil Melloni*). 128
» (*banc d'optique*) 162
» (*topographie*) 219
Analyseurs (*optique*). 189-190
Analyse spectrale . . . . . 164 à 169
» des gaz. 89
Anémomètres divers 138-141
Anneau de S'Gravesande 92
» de Newton 174
Anorthoscope. 150
Aréomètres divers. . . . . 41 à 44
Arrosoir magique 87
Archet (*Acoustique*) 199
Arpentage. 215
Ascension des liquides 46
Aspirateurs divers 90-140
Assemblages en bois 216
Atmismomètre (*évaporomètre*) . . . 137
Attraction moléculaire 46
Avant-propos 2
Avertisseur grisoumétrique 47-91
» d'incendie. 101
» des tremblements de terre 141

B

Bain-marie à niveau constant. . . . 87
Balances diverses de démonstration 5-6
» » du commerce. . . 6-7
Balances diverses de laboratoire . . 7-40
» » de précision . . . 8
» pèse-lettres 5
» peson 3
» de Jolly, de Mohr 42-44
» hydrostatique 39-40
» gyroscopique 21
Balistique (*appareil pour la*) . . 12-20-218
Ballon à robinet et clochette . . 48-81-200
» (densité des gaz). 102
» de Rumford 125
» lesté 44
Banc d'optique 161-171
Bandes d'absorption . . . . . 164 à 168
Barogyroscope Gilbert 18
Baromètres divers, au mercure . . 50-51
» » métalliques . . 52-53
» enregistreurs 141
» à longue cuvette . . . 55-103
» indicateurs du vide. . . 72
Baroscope 48-82
Battements (*Acoustique*). 210
Bassin en zinc. 85
Bâtons en chaux, magnésie, charbon. 148
Bâteaux à vapeur 214
Becs à gaz (*voir lampes*) . . . . . —
Bélier hydraulique 85-214
Bielles 211
Billes d'ivoire (*app. à*) 12-24
Biloupes 177
Bloc-laboratoire Cailletet 58
» » Regnard 60-61
Bobines de Ruhmkorff 166

Digitized by Google

Boîte à vessie 82
Bolomètre 131
Bonnettes app. d'optique 162
Boudréaux (app. de) 40
Bougies photométriques 153
Bouillant de Franklin 119
Boule lestée 44
» suspendue (inertie) 13
Boules conjuguées (*actinomètres*) 135-136
Bouteilles pour gaz comprimés . . . 62
» de Robert-Houdin 87
Bouquet magique 156
Boutigny (*appareil de*) 123
Boyle (*appareil de*) 43
Boussoles diverses 219-220
» éclimètres 219
» méridiennes . . . 219-220-222
Briquet à air comprimé 48-84
» avec pile thermo-électrique 84
Brûleurs à gaz (*Voir lampes*) . 90-153-165

C

Cabestan 212
Câble électrique 88
Cadrans solaires divers . . . . 221 à 222
» électriques 16-34
Cadres pour thermomètres 137
» pour photographies 148-149
» avec zircone 147
Cailletet, (*appareils de M.*) 57
Caléïdophone 210
Caléfaction . . . . . 118 à 124
Calorimétrie (*appareils et accessoires*) . . . . . 110 à 116
Calorique 92
Canne hydraulique 214
Canon (*tube en fer*) 117
Capillarité, appareils divers . 45-150
Capsule manométrique 202-206
Carburateurs de laboratoire . 89-90-148
Cathétomètres 29
Caustiques (*appareils pour les*) . . . 156
Centre de gravité 9
Cercle d'alignement 220
» en ressort d'acier 24
Chaleur (*calorique*) 92
» spécifique 110-111-112
» de vaporisation . . . 114-116
» par les mélanges . . . 107-133
» rayonnante . . . . . 124 à 131
» solaire 125-133
Chalumeau oxydrique 130
» à gaz 90
Chambres photographiques . 167-182-186
» noires diverses 175
» claires diverses 174-175
Changement d'état des corps 117
» de marche 213-214
Chariot automoteur 34
Charpentes (*capillarité*) 46
Châssis pour projection 148-149
» pour sacs à gaz 148
Chaudières (*état sphéroïdal*) 120
» à vapeur 120-213
Chemin de fer aérien 14
Chèvre (*mécanique*) 212
Chlorure de méthyle 63-67
» de didyme 167
Choc des corps 12
Chromatrope 149
Chronographes (*balistique*) 35-218
» à poids 35
Chronomètre de marine 221
» solaire 222
Chute des corps 10-11
» parabolique 12
Cinématique 211
Claque-bois 208
Clinomètre 38
Cloche en verre (*capillarité*) 46
» (*pneumatique*) 77
» essais du gaz 154
» (*acoustique*) 208
Coin (*théorie du*) 5
Collier pour lunettes 175
Collimateur de M. Mallard 31
Colorimètre 198
Combinaisons optiques, de *Fresnel, Bertin, Norremberg*, diverses . . 190-196-197
Compas de Palmer (*micrométrique*) 26
» pied à bec et divers 26
» de Suardi (*épicycloïdes*) . . 211
» à ellipses 216
» en pochettes 217
» de proportions 216
Comparateurs (*mesures*) 27-28-93
» (*optique*) 205
Compensateurs optiques 173
Composition des forces 4
Compressibilité des gaz . . . 25-54-57-85
» des liquides 24
Compression des gaz 57-61-82
Compteurs à secondes 35-153
» chronomètre 221
» de tours et divers 4
» d'anémomètres (*électrique*) 139
» à gaz, d'essais . . . 91-141-153
Compte-gouttes 46
Cône (*double*) 9
Cônes en bois 9
Cône de Venturi 85
Cône à projection 145
Condensateur chantant 209
» électrique 166
Conductibilité (*des solides et des liquides*) 131-132
Congélation dans le vide (*glace*) . . 82
Convection de la chaleur 132
Cordes (*vibration des*) 202
Cornues de Fontana 121

Digitized by Google

Cornues pour l'oxygène 148
Cornets acoustiques 200-206
Corps flottants 40
» poreux (*capillarité*) 46
» de pompe (*pneumatique*) . . . 77
Cosmographie (*app. divers*). 221 à 226
Cosmographe 223
Couleurs de Newton (*disque*) . 14-149-169
Couleurs complémentaires 149-152-169-170
Coulisse de Stéphenson. 213-214
Coupe (*robinet voluménomètre*) . . . 43-99
» (*robinet mach. pneumatique*) . 81
» machine pneumatique. . . . 81
» du Babinet. 81
Coupe pomme. 81
Coupole astronomique 177
Courroie de transmission. 211
Crayons de chaux, de magnésie, etc. 148
Crève-vessie. 81
Creusets divers (*projections*) 166
Cric (*modèle*). 212
Cristaux divers (*polarisation*). . 194 à 197
» minéralogie 221
» géométrie 216
» cristallographiques 221
Cryogène Cailletet 66
Cryoscopie 118
Cryophore Wollaston. 121
Cube de Leslie. 126
» en verre d'urane 171
Culbuteur chinois. 9
» Hardy 21
Cuir embouti 39
Curvimètre 218
Cuve à mercure (*exp. Tyndall*) . . . 65
» à alun 145
» étuve 192
» à projection. 150-151
» p^r exp. d'optique. 164-167-188-192-194
» pour la réfraction. 157-158
» elliptique (*acoustique*). . . . 203-204
» en carton durci 183-204
Cuvette profonde. 55-103
» de baromètre 51-52
» de Doyère 103
Cylindre en verre (*caustique*). . . . 156
» d'Archimède 40
» remontant un plan incliné 9
» obliques. 9
» de Morin 11
» enregistreurs . . . . . 33 à 35
Cyanomètre. 141-191

D

Décamètres 216-217
Décalitre 216
Décimètre cube, creux 41-216
Dévidoir pour câble électrique . . . 88
Densités des solides. 41
Densités des liquides 43
» des gaz. 102
» des vapeurs 104-105
Densimètre Pâquet 41
» Piobert 43
» divers. 44
Dialyseurs. 48
Diapasons divers . . . . . 34-204 à 205
Diaphragmes divers (*optique*). . . . 146
» iris 127
Dichroïsme 191
Diffraction (*appareils divers*). . . 171 à 174
Diffusion (*appareils divers*) 47-48
Dilatation des liquides . . . . . 92 à 98
» des solides 98
» des gaz. 99
Disques tournants (*phénakisticope*)
» » » 14-15-85-86
Disque d'Oppelt (*acoustique*) . . . 15-199
» de Newton. 14-149-169
Double cylindre d'Archimède. . . . 40
Doublets (*microscopes*) 178
Double réfraction. 188
Dynamètre Ramsden 177
Dynamomètres divers. 3-212
» hydrostatique . . . 36

E

Ebullition 118-119
» dans le vide 121
Ebullioscopes 121
Echappements d'horlogerie. 212
Echelles thermométriques 94
» psychrométrique. 110
» de dureté. 221
Ecran en toile métallique. 132
» à coulisse. 146
» en calicot (*projection*). 149
» en verres de couleur (*photographie*) 146-182-188
Eclimètre 220
Ecoulement des liquides et des gaz . 85-89
Effet balistique des projectiles . . . 12
» des roues dentées 5
Elasticité. 24
Electro-aimant à pointage 34
Embrayage-débrayage. 211
Embouchures diverses (*acoustique*). 199
Endosmose 47
Enregistreurs divers 33-141-142
Entonnoir magique 87
Engrenages divers 211
» de Lahire. 211
Entraîneurs d'air 79-80-140-201
Eolipyles divers 120-124-166
Eprouvette piézométrique 25
» desséchantes, et diverses.
» » 41-78-105
Epreuves stéréoscopiques. 174

Digitized by Google

Equilibriste 9
Equilibre des liquides. 35
» gaz. 48
Equerres d'arpenteur 217
Epicycloïdes. 211
Essoreuse 14
Essai du gaz d'éclairage. 154
Etat sphéroïdal 66-120-124
Etuves calorimétriques 93-110-115
Etalons photométriques. 153
Ethylène liquide. 59-63
Eudiomètre de Volta, Bunsen . . . 91
Evaporation 118
Evaporomètre (*atmismomètre*) . . . 137
Excitations sous pression 60
Excentriques (*mécanique*). 211
Expériences avec les gaz liquéfiés. 63 à 67
Extracteur hydrostatique. 86

F

Feuilles de gélatine de diverses couleurs.
» » » 146-195
Fil à plomb 9-218
Figures de Plateau (*capillarité*) . . . 46
» de Lissajous, de Kundt. . 205-211
» géométriques, minéralogiques.
» » 215-221
Fiole aux quatre éléments 43
» calorimétrique 114
» de niveaux (*appareils à vérifier les*). 28
Flacons à densité. . . . . 41 à 44
» de Mariotte 87
Flammes sifflantes 199
» chantantes 206
» sensibles 206
» manométriques 206-207
Fléau de balance 5
Flotteur à réaction 37
Fluorescence (*appareils*) 171
» tubes, poudres, liquides 171
Flûte en buis 207
Focomètres 160
Fontaine de compression. 84
» lumineuse Colladon . . 85-157
» » Lavaud de Lestrade . . . 85-157
» de Héron 86
» intermittente 86
» de circulation. 87
Forces centrifuges (*app. des*) . 13
» vives. 12
» parallèles 4
» élastique de la vapeur d'eau 105
» d'expansion de la glace . . 117
Fourneau pour baromètres. 52
» pour marmite de Papin . 120
Franges de Savart 189-191
Franges (*polarisation*). 193
» (*diffraction*). 172
Frein de Prony 4-212
Frigorifère. 67
Frottement (*lois du*) 25-26
Fusil pneumatique 82
» à vent. 84
Fusion. 117

G

Gallice (*appareil de M.*) 150-203
Gariel » 154-161
Gazomètres divers 62-89
Gaz sous pression (*expériences*). . . 132
» liquéfiés et comprimés . . . 59 à 63
Gélatine (*optique et errata*) 146-195
Genou à la Cardan. 17-211
Géométrie-Géodésie . . . 215-220-221
Girouette 138
Glaces à charnières (*capillarité*). . . 46
» (*pour mach. pneumatiques*) . 77
» noires 189-190
» dans le vide (*app.*) 82-121
Glacières diverses . . . . . 121 à 123
Globes terrestres et célestes. . . . 222
Glu marine et gutta-percha 59
Goniomètres divers 31 à 33-159-192-193
Graphomètres. 217
Grisoumètres 47-91
Grossissement de la loupe 161
Grues 212
Gyroscopes divers. . . . . 18 à 24

H

Haldat (*app.*) 35
Harpe de Marloye 208
Harmonica chimique 199
Héliostats. 143-180
Héliographe Campbell 136
Hémaspectroscope 168
Hémisphères de Magdebourg . . . 81
Horloge (*théorie de l'*) 5
» enregistreur de Stévart . . 9
» régulateur à poids. . . . 10-16-34
» sismoscopique 141
Horlogerie (*mouvem. divers*) 35-118-212-221
Huile pour *machine pneumatique* . . 78
» pour lampes photométriques. 154
Hydraulique. 214
Hydrostatique. 35
Hydrodynamique 85
Hydrométrie. 87-88
Hydromètre, *hauteurs d'eau* . . 71-87-88
Hydrogène (*production de l'*). . . 49-50-62
Hygromètres divers. . . 107 à 110-141
Hypsomètre. 119

Digitized by Google

I - J - K

Indicateurs de Watt 4-213
» céleste de Maupérin . . 225
» du vide. 72-80
Indices de réfraction 158-159
Impressions lumineuses 170
Images aériennes 156
Inertie. 13
Inégale compressibilité des gaz . . 25-55
Ingenhousz (*appareil d'*) 131
Injecteur Giffard 80-120-213
Instruments de mesure . . . 26 à 33
Interférences (*optique*) . . . . . 171 à 174
» (*acoustique*) 210
Invariabilité du plan d'oscillation . 14
Jalons 217
Jauges diverses 26
Jet d'eau dans le vide. 81
Jet d'eau (*Hydrodynamique*) 85
Joint à la Cardan 17-211
Jumelles diverses. 175
Kaléidoscopes. 150-156

L

Lactoscope 167
Lames compensatrices 101
» (*vibration des*) 198-207
Lampes à alcool salé 33-192-193
» sans flamme 120
» au pétrole, Locatelli, modérateur, au magnésium, Bourbouze, albo-carbon, et divers pour l'appareil de Melloni . . . . . 129 à 130
» Carcel, à l'acétate d'amyle 152-153
» à gaz de Bengel 153
» électriques, diverses. . . 148-153
» de Drummond 147
» grisoumétrique Chesneau 91-132
» de Davy 91-132
» de Bunsen 104-105-110-165
» éolipyles diverses . . 120-124-166
» Carcel, intérieur visible . . 214
» modérateur, » . . 214
» philosophique 199
Lanternes à projection 145-147
» de M. le Dr Roux (*photomicrographie*. 180
Larynx clastique 210
Larmes bataviques 118
Larme batavique avec cuve (*polar.*) 194
Lentilles diverses. 159-160
» à échelons 125
» de Desains 127
» en sel gemme. 127
» en magnésie et zircone . 148
» de Cusco, à courbure variable 161
» creuse 160
» cylindrique avec prisme. 170
Lentille coupée de Billet 173
» en spath fluor 171
» en quartz 171
» (*Marche des rayons dans les*) 160
Leslie (*appareil de*) 82
Leviers (*appareil des*) 5
Liquéfaction des gaz . . 55 à 67
Liquide glycérique 46
Liquides et gaz superposés 86
» fluorescents. 171
Loch (*sillomètre*) 88-89
Locomotives. 213-214
Loi de Mariotte 54-55
Loi du refroidissement 131
Loupes diverses 8-95-177-178
» pour microscopes. 179
» pour le dichroïsme 191
» (*appareil, théorie de la*). . . 161
Longue-vue stadimétrique . . . 175-217
Lorgnon avec verres de couleurs . 170
Ludions 41
Lunettes de Rochon 175
» de Galilée 175
» terrestres et célestes 175 à 177
» équatoriale 176
» Stadia 175-187
» pour observer l'arc électrique (*errata*). 148
Lunette pyrométrique . . . 100-101-198

M

Machines d'Atwood 10-11
» de Morin. 11
» à diviser. 27-93
» à vapeur. 213-214
» à gaz, à pétrole. 215
» à eau 215
» pneumatiques diverses 75 à 79
» à glace. . . . . 121 à 123
» à comprimer les gaz . . 61-83
» à calibrer les thermomètres 93
Manomètres divers. . . . . 67 à 72-120
Mano-régulateur. 73
Manomètre pour le vide . . . . 67 à 72
Magnésium en ruban et en poudre 130-182
Maréomètre 71
Marteaux d'eau divers 9-82-118
Marmites de Papin et accessoires . 119
» norvégiennes 123
Marche des rayons lumineux . . . 154
Maillet (*mercure congelé*) 64
Masson (*appareils de*) 36
Maximum de densité de l'eau . . . 98
Mécanique. 211
» (*modèles de mécanique*) 211 à 214
Mélanges des gaz et des vapeurs . 106
» des liquides 111
» réfrigérant 65-122
Melloni (*appareils de*) . . . . . 126 à 129
Mélodi-aphone (*acoustique*) 200

Digitized by Google

Melsens (*appareils de*). 133
Méridiens 221-222
Mercure. 59
Mesure des forces 3
» angles. 30
Mesures métriques diverses. . . 26-216
Mesure à poudre 43
Mètres étalons et ordinaires . . 26-216
Métronomes. 11
Météorologie. 137
Membranes (*acoustique*). 209
Meyer (*appareils de*) 104
Micas quart d'onde. 194-195
Micromètre de Fraünhofer 30
Micromètre-micrométrique 30
Microscopes solaires 144-147
» divers . . . . . 178 à 181
» photographiques . . . 180
» polarisants . . . 180-191 à 194
Micro-tasimètre Edison. 131
Microtômes 180
Microphone 209
Minéralogie (*appareils*). . . . 31-221
Minéraux (*collections*) 221
Mires 217-221
Miroirs divers (*optique*) 155-156
» paraboliques 125-200
» sphériques 126
» concaves 147-156
» du Professeur Mouchot . . 125
» pour la direction des nuages 138
» articulés 156
» anamorphoses 156
» magiques. 156
» en verre platiné, en maillechort 157-169
Miroirs (*appareil des sept*). 170
» oscillant 170
» de Fresnel 173
» de télescope 177
» pour anneaux colorés . . . 174
» tournants (*acoustique*) . . . 202
» rotatif pour les expériences de M. le Dr Lüys (**Errata**) . . . 156
Montgolfière. 49
Modèles de mécanique . . . . 211 à 214
» de mécanique, tableaux . 214
Monture équatoriale 176
Moteurs électriques 35
» électro-capillaire. 46
Moules pour la glace. 117
» pour l'acide carbonique solide 64
Moulinets pour le frottement dans l'air et dans le vide. 26-82
Moulinets hydrométriques 88
Mouvement des projectiles 20
» vibratoires (*projections*) moléculaires. 210-211
Mouvement (transformation de) . . 211
Mouche de Lahire 211
Moulin à vent. 212
Moutons à sonnette, à déclic . . . 212

N

Nécessaires de minéralogie 221
» de spectroscopie . . . 167
» appareil pour la caléfaction. 124
Neige d'acide carbonique solide . . 63
Niveaux à bulle d'air divers. . . 37-218
» (*appareil pour les vérifier*) . 28-38
» sphérique. 38
» de pointage. 38-218
» à lunette 218
» d'eau 37-38-218
» de maçon. 9
» d'eau des chaudières à vapeur 120
Norremberg (appareil de). . . . 170-190

O

Objectifs pour microscopes et photographiques 178-182
Observatoire (*petite coupole d'*) . . 177
» météorologique . . . 137
Obus calorimétrique 115-116
Oculaire fluorescent 169
» de Fresnel 173
Œil artificiel 161
» clastique 161
Œuf électrique (*vide*). 82
» (*sous pression*) . . 82-85
Ondes (*projection des*) 203-208-211
Optique (*appareils*). . . . . 143 à 198
» appareils schématiques. 161
Oreille clastique. 210
Ozonomètre. 141

P

Palmer (*compas micrométrique*) . . 26
Pantographes 216-217
Papier quadrillé au millimètre . . 11
» ozonométrique 141
» pour enregistreurs 141
» pour phonographes 210
» parchemin 48
» photographiques 184-185
Parallélogramme des forces . . . 4
— de Watt 211
— de M. le Gl Peaucellier 211
Parallélipipède de Fresnel 191
Paradoxe de Fergusson 211
» hydrostatique 36
Passe-vin 43
Pascal et Masson (*appareil de*) . . 36
Pellat (*appareil de*) 36
Pendule acoustique 209
» de Borda 16

Digitized by Google

Pendule de Foucault. 14-17
» divers . . . . . 15 à 23
» gyroscopique . . . . 14-20 à 22
» hydrométrique 88
» (*lois du*) 15-16
Pendules à poids, à secondes 10-16-34-212
» de Kater, Bessel (*démonstration*) 17
» conique 17-23
» compensateurs 101
» pour le frottement . . . 25
» à réaction 37
Pesanteur 9
Pesons 3
Pèse-lettres 5
Perméabilité du fer 47
Phénakisticopes . . . 14-15-85-86-150-170
Photographie (*app. pour la*) 182 à 188
Photographies sur verre 59-149
» du spectre solaire . 167
» des étincelles . . . 188
» des couleurs (*M. Lippmann*) 167-187
» des franges 193
» micrographiques . . 180
» astronomiques . . . 177
Photothéodolite Laussedat . . . 187-221
Phonographes Edison 209-210
Photométrie (*appareils et accessoires*) . . . . . 152 à 154
Phosphorescence (*tubes, poudres, etc.* 170-171
Phosphoroscope 170
Pictet (*Appareil de*). 59
Pieds d'instruments 51-101-175-217
Piézomètres 24-25
Piles Melloni diverses 130-131
» bouteille 166
» de glaces (*polarisation*). . . . 189
Pinces à tourmalines. 189
Piquets d'équerre 217
Pipette à piston. 105
Piston pneumatique à dépêches. . 84
Planchette d'arpenteur. 219
» pour baromètre 51
Planimètres Amsler 26-27
Plan incliné de Galilée, de Stévart 9
» (*propriétés du*) 9
Plans de projection 216
» de marbre. 12-24
» de Magdebourg 45
Platine pour mach. pneumatiques. 77
Plateau (*appareil de*) 46
Plaques vibrantes 152-208
Plaques à double rotation (*polarisation* 190-193
Plaque en verre d'urane 171
Pluie de mercure 82
Pluviomètres divers 137-138
» enregistreurs 141
Pneumatique (*appareils et accessoires* 75
Podomètre 218
Poids divers pour balances . . 6 à 8-148
Point 0° et 100° (*appareil pour le*) . . 93
Pointe en diamant (*plume*) 94
Polarisation (*optique*) . . . 188 à 198
» (*Chaleur*) 127
» chromatique . . . 194
Polariscopes 141-191
Polaristrobomètre 189-197
Polyprismes. 163
Polytrope de Sire 19
Polyèdres 215
Pompes de compression (*liquides*) 39-58-84
» » (*gaz*). 61 à 63 77-83-90
» hydrauliques diverses . . 214-215
» pneumatiques diverses . 76 à 82
» (*théorie de la*). 81
Porte-lumière 143
Porte-liquide 150
Porte-crayon (*acide carbonique solide*) 64
Pose-main. 81
Poudre (*mesure à*) 43
Poudre (*densimètre pour*) 43
Poulies (*appareil des diverses*) . . . 5
Pouvoir émissif et absorbant . . . 126
Précession des équinoxes. . . . 18-224
Pression atmosphérique . . . 50
Pression des liquides. 37
» (*vie des animaux sous*) . . . 60
» (*expériences diverses*) . . 55 à 67
Presses hydrauliques. 38-39
Presses et pinces (*polarisation*) . 191-194
Presses à vis pour moulages . . 64-212
Préparations microscopiques . . 150-181
» » (*accessoires*) . 181
Principe d'Archimède. . . . 39-40
» de Torricelli 85
Prismes divers (*optique*) 163
» en sel gemme 127
» creux 158
» à vision directe 163
» redresseur. 146-180
» (*polarisation*). 189-193
» de Bertrand, de Muller . . 191
» de Nicol. 189
» télémétrique. 217
Projections, appareils divers pour. . . . 144 à 152
» des corps opaques 150-151-203
» des corps liquides ou autres placés horizontalement 151-152
» des mouvements vibratoires 203-211
Projectiles (*effets balistiques des*) . . 12-20
Propagation de la chaleur . 124-131-132
Propriétés du coin, du levier . . . 5
» des lentilles 160
Protoxyde d'azote liquide 63
Psychromètres 109-110
Pulvérisateurs divers. 80

Digitized by Google

Pyrhéliomètre Crova. 133-134
Pyromètres divers 92-99-100
Pyromètre optique. 197

Q

Quartz (*polarisation*) 194-195

R

Radiomètres 82-126
» (*théorie du*) 126
Radiophones 131
Rapporteurs. 30-217
Rasoir pour microtome 181
Récipient à deux baromètres . . . 49-82
» pour la neige d'acide carbonique 63
» pour l'étude des gaz liquéfiés. 65
» pour le vide 81
» pour pression 62-83
» pour graduer les thermomètres. 93
Recomposition de la lumière . . . 169
Réflexion dans le vide . . . 124
» totale dans une veine liquide 85-157
Réflexion de la lumière. 155
» de la chaleur 125-128
» du son 125-200
Réfraction de la lumière 155-157-163
Réfractomètres 158-159
Réfrigérants de M. Cailletet . . 56-62-65
Refroidissement (*lois du*) 84-131
Regel (*expériences du*). 117
Règles divisées, à calcul. . . . 26-27-216
» topographique 219
Régulateurs à poids. 16-34
» de pression 73-74-201
» de température 74
» de vitesse. 215
» de Watt 13-212
Reliefs (*géométrie*) 216
Renversement des raies du spectre 164-167
Réseaux divers. 169-173-174
Réservoir à eau 215
Résistance au roulement 26
Résonateurs de Helmholtz . . . 205-206
Résultante de deux forces. 4
Rhéostat 35
Rhomboèdres de spath. 188
Robinet d'arrêt (*appareil Cailletet*). 59
» du voluménomètre (*à trois voies*) 43-99
Robinet de machines pneumatiques 81
» pour tuyaux sonores . . . 207
» avec réglage du débit . . . 213
» vanne de réglage du débit. 214
Robinet avec flotteur. 213
Roches minces (*polarisation*). . . . 194
Rotation (*appareil pour*). . . . 13-15-146
Roue de Seebeck. 14
» de carrière 212
» dentée de Savart. 199
» » (*mécanique*) 5-211-212
Roulement 26

S

Sabliers. 118-154
Saccharimètres 197-198
Sacs à gaz (*optique*). 148
Sérimètre (*dynamomètre*) 4
Sifflet de machine à vapeur . . . 199-213
Signal électro-magnétique. 34
Sillomètre (*loch*) 88
Siphons divers 87
» élévatoires. 87
» tourniquets 37-87
Sirène Cagniard de Latour 201
» d'Oppelt 15-201
» de Seebeck 14-201
» de Helmholtz 201
Solides divers (*géométrie*) 215
Solidification. 118
Solutions fluorescentes 171
» pour l'analyse spectrale . . 166
Sommier (*acoustique*) 201
Sondages (*app. de*) 71-88
Sonomètres 202
Sons produits par la chaleur. . . . 199
» » par les courants . . 199
» (*analyse des*). 206
» (*production des*) 198
Sonnerie dans le vide. 81
» électrique 88
» » accord parfait. 92
Souffleries (*acoustique*) 201
Soufflet hydrostatique 36
» hydraulique 85
» à vent, à main 90
» d'émailleur 90
» pour hygromètres 109
Soupape de sûreté 213
Sources de chaleur 125-132
Spectre solaire (*projection*). 149
» en tableaux 167-168
Spectroscopie 164
Spectroscopes et accessoires 164 à 169-177
Sphères creuses (*hydrostatique*) . . 35
» pour les densités 41
» en liège (*capillarité*) 46
» hydrométriques. 88
» diverses (*cosmographie*) . . 222
Sphéromètres 28
Stadia 175-217
Stéréomètre de Say 43
Stéréoscopes 174
Stéthoscopes 200

Digitized by Google

. térilisateurs du Dr d'Arsonval . . 65
Stroboscopique (*appareils pour l'application de la méthode*) 14-85-170-204
Support pour therm. à poids . . . 98
» pour appareil Meyer . . . 105
» » à projection 160
» à glissière (*acoustique*) . . 202
» pour flacons 44-50
» pour tubes Natterer . . . 57-58
» pour récipients à gaz liquéfiés 63
Surfusion 118
Suspension à la Cardan. . . . 17-51-211
Système métrique 215

T

Tableaux divers en couleur 55-59-97-98
» de spectres divers . 167-168
» de franges (*polarisation*) 197
» (*cosmographie*) 223
» (*mécanique*). 214
» (*projection*) 149
Tachéomètres 221
Tâte-vin. 87
Tambour à levier de M. Marey . . 34
Télégraphe pneumatique (*démonstration du*) 82-84
Télégraphe optique (*démonstrat. du*) 160
Télémètres . . . . . 217 à 219
Téléphone de Bell 209
» à ficelle. 209
Télescope. 177
Tension des vapeurs . . 105 à 107
Théodolites 221
» (*photo*) 187-221
Thermométrie 93
Thermomètres divers, ordinaires, précis. 94
» pour basses températures 64-94
» à air 92
» à boule (*démonstrat*). 92-96
» pour calorimètres. . 94
» pour cryoscopes. . 94-118
» médicaux. 94
» à maxima et à minima 95
» plongeurs 95
» avertisseurs 96
» à poids. 97-98
» industriels 96
» pyrométriques . . . 101
» métalliques. 96
» pour la surfusion . . 118
» de contact 131
» enregistreurs 141
» divers (*météorologie*). 137
» électrique 96
» différentiel de Leslie 126
» de Rumford 126
» thermo-électrique. . 137
» actinométriques 133 à 136
Thermo-calorimètre 112
» pyrométrique 111
Thermométrographe. 95
Thermo-manomètre 120
Timbre dans le vide 81
» (*acoustique*) 208
Tiroir à vapeur 213
Tourbillons (*app. de Colladon*). 14-15-138
Tourniquets gyroscopiques. . . . 23
» hydrauliques. 37-87
» à vapeur 120-213
» pneumatiques 84-89
Tournette Cornu (*microscopes*). . . 181
Torsion des fils et des verges. . . 24
Torricelli (*principe de*) 85
Topographie 215
Tores divers. . . . . 18 à 24
» mobile (*projections*) 152
Totalréflectomètre. 158
Traction (*appareil de Werthein*) . . 24
Trains d'engrenages 211
Transmission du choc 12
» du mouvement. . . . 13
» de mouvements. . . . 211
Transformations de mouvements . 211
» du travail en chaleur 132
Trébuchets divers (*balances*) . . . 6
Trépieds pour baromètres 51
» en bois pour laboratoires. 85
Tremblements de terre (*avertisseurs des*) 141
Trevelyan (*appareil de*). 199
Treuil (*mécanique*) 212
Tribomètre 26
Triloupes 177
Trombes (*appareil de Colladon*) 14-15-138
Trompes hydrauliques 85
» de M. Gréhant. 85-90
» à mercure. 79
» à eau. 80
» aspirantes 140
Tubes à analyses spectrales. . . 166-167
» à pour aréomètres 45
» barométriques . . . 50 à 55-103
» barométriques métalliques. 52-82
» à boule et divers (*capillarité*) 45
» coudés. 87-103
» communicants 43
» appareil Cailletet . . . . 56 à 59
» de caoutchouc 84
» en fer pour la glace 117
» de Faraday, de Melsens . . 55
» de Graham 47
» de laiton (*acoustique*) . . . 198
» de Mariotte 54
» manométriques divers. . . 69
» » métalliques 69
» de Natterer. 56
» de Newton 9
» de Pitot 88
» polarimétriques. 167-190

Digitized by Google

Tubes à poudres phosphorescentes 167
» à soupape (*hydraulique*). . . 214
» soufflés pour thermomètres . 93-97
Tuyaux (*lois de l'acoustique*). . . 206-207
Turbine essoreuse 14
» à eau (*moteur à eau*) . . . 214

U

Unités photométriques 153
Udomètres (*pluviomètres*) . . 137-138-141

V

Vapeurs (*propriétés des*) 103
Vaporisation. 105-107-118
Vases communicants 37
Vases de Tantale 85
Vase elliptique (*acoustique*) . . . 203-204
Veine liquide 85
Ventimètre 69
Venturi (*ajutage de*). 85
Verniers droits et circulaires . . . 26
Verre trempé 118-191
Vessie à robinet 48-82
Vessies accouplées (*pression*) . . . 48
Vernis pour gravure sur le verre . 94
Vibrations, des cordes, d'un fil, etc . . . . . 92-202 à 209
Vie des animaux sous pression . . 60
Vibroscopes 201-202
Violon (*transmission des vibrations*) 208
Vis (*construction de la*) 5
Vis d'Archimède 214
Vis sans fin (*mécanique*) 211
Viseurs à lunette 29-118
Vision des couleurs 15
Vitesse de la lumière (*Errata*). . . 171
Volume des gaz 103
Volumètre 44
Voluménomètre 42

X - Y - Z

Xylophone (*claque bois*) 208
Zircone (*bâtonnets-projection*) . . . 147
» (*lentilles* ») 148

N. B. *Ainsi qu'il est dit en tête de cette table, consulter l'***ERRATA**, *afin de tenir compte des erreurs et omissions.*

33518 — Imp. BARÉ, à Guise (Aisne).

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google